HANDBUCH DER PFLANZEN-KRANKHEITEN

BAND IV

VIERTE AUFLAGE





Handbuch

der

Pflanzenkrankheiten

Begründet von

Paul Sorauer

In fünf Bänden herausgegeben

von

Dr. O. Appel,
Geh. Reg.-Rat, Direktor der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Professor an der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin.

Dr. Paul Graebner,
Kustos und Professor am Botanischen Garten, Dozent a. d. Universität und der Höheren Gärtnerlehranstalt in Berlin

und

Dr. L. Reh,
Professor am Zoologischen Staats-Institut und Zoologischen Museum zu Hamburg.



BERLIN.
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY.
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.
SW., Hedemannstr. 10 u. 11.
1925

Handbuch
der
Pflanzenkrankheiten

Begründet von

Paul Sorauer

Vierter Band

Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen

Erster Teil

Vierte Auflage

Unter Mitwirkung von

Dr. H. Blunck, Dr. K. Friederichs, Dr. F. Stellwaag, Dr. S. Wilke und Dr. F. Zacher

neubearbeitet von

Dr. L. Reh
Hamburg, Zoologisches Staats-Institut und Zoologisches Museum

Mit 218 Textabbildungen



BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW, Hedemannstr. 10 u. 11
1925

Vorwort.

Seit dem Erscheinen der vorigen Auflage sind mancherlei Geschehnisse zu verzeichnen, die außer ihrer allgemeinen Bedeutung für die zoologische Phytopathologie auch für das vorliegende Werk von Bedeutung sind.

Mit dem Abschlusse der letzten Auflage fiel zeitlich fast zusammen die Gründung der „Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie“ und der „Zeitschrift für angewandte Entomologie“ durch Prof. K. Escherich. Ein ungeahnter Aufschwung dieser Wissenschaft in Deutschland war die Folge. Erstaunlich ist die Fülle der Kräfte, die ihr dadurch zugeführt wurden. Da auch die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft eine vollständige Umwandlung erfahren hat, ist ein Fortschritt der angewandten Zoologie in Deutschland die Folge, den vor 10 Jahren niemand hätte erwarten können, und der es dem Unterzeichneten möglich machte, eine größere Anzahl von Mitarbeitern für die Neubearbeitung zu gewinnen.

Der ungeheuerliche Weltkrieg und die damit in Verbindung stehende Abschließung Deutschlands war für die angewandte Zoologie bei uns nicht so verhängnisvoll wie für andere Wissenschaftszweige. Unsere Wissenschaft stak noch in den Kinderschuhen. Überall war Neuland. Selbst in Jahrzehnten wäre noch kein Arbeitsmangel eingetreten, wenn auch die Verbindung mit dem Auslande natürlich die Arbeiten wesentlich erleichtert und unnötige Wiederholungen vermeiden läßt.

Um so verhängnisvoller war dagegen die Abschließung für das vorliegende Werk. Solange sie andauerte, war die Bearbeitung einer Neuauflage unmöglich.

Wenn wir jetzt auch schon über 6 Jahre sog. Frieden haben, so ist doch erst ein Bruchteil der früheren Verbindungen wieder hergestellt. Die gewaltsame Niederhaltung Deutschlands erlaubt es uns weder ausländische Literatur in größerem Umfange zu kaufen, noch so viel zu veröffentlichen, daß damit ein ausreichender Schriftenaustausch erlangt werden könnte. Die persönlichen Beziehungen sind erst zum kleinsten Teile wieder angeknüpft.

So wäre eine Neuauflage unmöglich gewesen, wenn nicht, ebenfalls etwa mit dem Abschlusse der vorigen Auflage zusammenfallend, in England die „Review of applied Entomology“ begründet worden wäre.

Deren Wert und Bedeutung ist gar nicht hoch genug einzuschätzen; ich kenne keine zoologische Referier-Zeitschrift, die ihr an die Seite zu stellen wäre. Sie allein ermöglicht es, die riesig angeschwollene Literatur über angewandte Entomologie zu übersehen.

Die Herausgeber der „Review" waren so liebenswürdig, sie unserer Hamburger Anstalt gegen ganz geringe Gegengabe zur Verfügung zu stellen. Ich darf ihnen wohl auch hier nochmals meinen herzlichsten Dank für ihre Großherzigkeit aussprechen.

Das Erscheinen des vorliegenden Bandes wurde durch sehr verspäteten Eingang der Manuskripte einzelner Mitarbeiter leider um Jahre verzögert. Teile waren bereits im Sommer 1922 fertig gedruckt. So ist auch diesmal wieder eine Ungleichheit im zeitlichen Abschlusse der einzelnen Kapitel vorhanden, die ich zwar sehr bedauere, aber nicht zu verhindern vermochte.

Auch die Ungleichheit der räumlichen Behandlung, die bei der vorigen Auflage so unliebsam hervortritt, war nicht ganz abzustellen. Es ist kaum möglich, früher ausführlich behandelte Gruppen trotz der starken Zunahme des Stoffes zu kürzen. Anderseits konnte den früher zu kurz gekommenen Gruppen noch nicht der Raum gegeben werden, den sie im Vergleiche mit jenen hätten beanspruchen können. Ein völliger Ausgleich kann erst im Laufe weiterer Auflagen erfolgen.

Der vom Verleger bereitwilligst zugestandene vermehrte Raum entspricht doch in keiner Weise der ungeheuren Zunahme des Stoffes. So war Kürze unerbittliches Erfordernis. Zunächst wurden die rein zoologischen Angaben auf das unbedingt Notwendige eingeschränkt. Dann mußte von einer größeren Vermehrung der Abbildungen abgesehen werden, die doch immer mehr ein raumverschlingender Schmuck als ein notwendiger Bestandteil des Inhaltes sind.

Nur mit großem Widerstreben, aber der Not gehorchend, habe ich aus gleichem Grunde auf eine ausführliche Behandlung der natürlichen Feinde verzichtet. Etwas erleichtert wurde der Verzicht dadurch, daß m. E. deren Bedeutung meist weit überschätzt wird.

Der schon zur Zeit der vorigen Auflage fast unübersehbare Wirrwarr durch die jeder Wissenschaft hohnsprechende sog. „Nomenklatur" ist inzwischen ins Ungeheuerliche gestiegen. Kaum eine Gattung und eine Art, die nicht in den letzten Jahren mehrmals ihren Namen gewechselt hätte, ohne daß vorläufig ein Ende davon abzusehen wäre. Meiner Bitte an die Mitarbeiter, diese Umtaufungen nicht mehr zu berücksichtigen als unbedingt nötig, wurde leider nur zum Teil entsprochen. Wir haben ja durch den Weltkrieg die unwiderstehliche Macht geistiger Psychosen genügend kennengelernt.

Wie erwähnt, mußten wir uns betr. neuere Literatur vielfach auf die „Review of applied Entomology" beschränken. Wo ich die Original-

literatur nicht einsehen konnte, habe ich bei den Angaben nur den Autor und die Jahreszahl seiner Veröffentlichung gegeben und dann auf die „R. a. E.“ verwiesen. Meine Mitarbeiter haben zum Teil andere, ohne weiteres verständliche Verfahren eingeschlagen, oder einfach die Originalliteratur angeführt, wenn auch nur nach der „R. a. E.“.

Im übrigen sei auf das Vorwort zur vorigen Auflage verwiesen.

Zu danken habe ich in erster Linie Herrn Dr. Lindinger, der nicht nur sämtliche Korrekturen mitgelesen hat, sondern auch durch manchen sachlichen und literarischen Beitrag wesentliche Verbesserungen herbeiführte, und schließlich die mühselige, zeitraubende und uninteressante Arbeit der Herstellung des alphabetischen Registers übernahm. Zu danken habe ich ferner den Mitarbeitern für ihre Hilfe.

Großen Dank haben wir alle dem Verleger, Herrn A. Georgi, abzustatten, der in so schwerer Zeit das Wagnis einer Neuauflage übernommen hat und mit unendlicher Geduld alle die unliebsamen Verzögerungen ertrug, mit stets bereitwilliger Einsicht die vielen dadurch nötigen Nachträge ausführen ließ und auch sonst stets bereit war, jeden Wunsch, der eine Verbesserung bedeutete, durchzuführen.

Möge die neue Auflage dem deutschen Namen Ehre machen.

Hamburg, Weihnachten 1924.

L. Reh.



Inhalt.

Verzeichnis der Abbildungen.

Gastropoden, Schnecken.

Arthropoden, Gliederfüßler.
Isopoden, Asseln.

Myriapoden, Tausendfüße.

Acariden, Milben.

Hexapoden, Insekten.

Collembolen, Springschwänze.

Orthopteren, Geradflügler.

Termiten.

Thysanopteren, Blasenfüße.

Lepidopteren, Schmetterlinge.

Einteilung des Gesamtwerkes.

Band I: **Die nichtparasitären Krankheiten.** Fünfte Auflage. Neubearbeitet von Professor Dr. P. Graebner in Berlin. Mit 271 Textabbildungen.

Band II: **Die pflanzlichen Parasiten.** Herausgegeben von Professor Dr. O. Appel, Geh. Regierungsrat, Direktor der Biologischen Reichsanstalt in Berlin-Dahlem. Erster Teil. Fünfte Auflage. In Vorbereitung.

Band III: **Die pflanzlichen Parasiten.** Herausgegeben von Professor Dr. G. Lindau in Berlin. Zweiter Teil. Vierte Auflage. Mit 55 Textabbildungen.

Band IV: **Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen.** Erster Teil. Vierte Auflage. Neubearbeitet von Professor Dr. L. Reh in Hamburg. Mit 218 Textabbildungen.

Band V: **Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen.** Zweiter Teil. Vierte Auflage. Neubearbeitet von Professor Dr. L. Reh in Hamburg. In Vorbereitung.

Protozoa, Urtiere.

Von S. Wilke.

Einzellige Tiere mit Kern. Bewegung durch Fortsätze des Protoplasmas, „Scheinfüßchen“, „Geißeln“ oder „Wimpern“. Nahrungsaufnahme durch Umfließen der Nahrung, durch Verschlucken oder Einstrudeln in den bleibenden „Zellmund“. Fortpflanzung durch Teilung, Knospung oder Sporenbildung. Überdauerung ungünstiger Umstände im eingekapselten Zustande häufig. Die Protozoen sind Bewohner des Wassers oder feuchter Erde, viele leben parasitisch.

Von den vier großen Klassen kommen hier nur in Betracht die *Flagellata*, Geißelträger, und *Rhizopoda*, Wurzelfüßler. Zur erstgenannten Klasse

Flagellata, Geißelträger,

gehören die zur Familie **Herpetomonadidae** zu zählenden Arten aus der Ordnung **Protomonadina**

Herpetomonas (Leptomonas) Davidi Lafont und **H. Elmassiani** Migone. Bekannt ist besonders die erstgenannte Art als Erreger der weitverbreiteten „Flagellatenkrankheit“ der Wolfsmilchgewächse[1]). *H. Davidi Laf.* ist etwa 20 μ lang und 2 μ breit, länglich, bandförmig, in seinem hinteren Teile zwei- oder dreimal um seine Achse gedreht, nach hinten deutlich verjüngt; am Vorderende 1, seltener 2 Geißeln. Je nach dem Zustande seiner Entwicklung erscheint der Körper mehr oder weniger fadenförmig. Mitunter ist er verkürzt und verbreitert oder bildet nur unregelmäßige Protoplasmaklumpen (Abb. 1).

Zuerst von Lafont 1909 aus dem Milchsaft einiger *Euphorbiaceen* von Mauritius beschrieben, wurde der Flagellat später von einer ganzen Anzahl weiterer Forscher in zahlreichen *Euphorbia*-Arten gefunden. Von diesen sind bis jetzt etwa 17 als Wirtspflanzen bekannt geworden. *H. Elmassiani Migone* lebt in der *Asclepiadacee Araujia angustifolia*[2]).

Die „Flagellatenkrankheit“ ist besonders in den Tropen und Subtropen weit verbreitet, in den gemäßigten Zonen ist sie bisher für Portugal, Italien, Frankreich und die Schweiz nachgewiesen.

Die im lebenden Zustande sich schnell bewegenden Flagellaten finden sich ausschließlich im Innern der Milchröhren. Nur gelegentlich trifft man sie auch in anderen Pflanzenteilen an. Nicht selten zeigen sich bei

---

[1]) Im einzelnen wird auf die Arbeit von Nieschulz, „Unsere bisherigen Kenntnisse von der Flagellatenkrankheit der Pflanzen“, Z. Pflkr. XXXII, 1922, S. 102—108, 3 Abb., verwiesen, wo sich auch ein vollständiges Literaturverzeichnis befindet.

[2]) Von Ray Nelson, „The occurrence of Protozoa in plants affected with Mosaic related diseases“ (Michigan tech. Bull. 58, 1922), werden einerseits der Gattung *Leptomonas*, andererseits der Gattung *Trypanosoma* sehr nahestehende Flagellaten im Zusammenhang mit den Mosaikkrankheiten an Bohnen, Klee, Tomaten und der Blattrollkrankheit der Kartoffel gebracht.

Stengelquerschnitten 1 oder 2 Milchröhren mit zahlreichen Flagellaten besetzt, die übrigen Milchröhren parasitenfrei.

Die Krankheitssymptome an den Euphorbien bestehen darin, daß die Blätter gelb werden, diese und die befallenen Zweige, welche von der Spitze nach der Basis zu verdorren und absterben, mit der größten Leichtigkeit abbrechen. Der geringste Luftzug wirft sie ab. Nicht selten behalten die Pflanzen 1 oder 2 gesunde Zweige neben den abgestorbenen. Diesen äußeren Krankheitserscheinungen geht eine Verschlechterung des Milchsaftes voraus. Dieser wird zuerst wässerig, fast farblos und arm an Stärkekörnern. In



Abb. 1. *Leptomonas Davidi Laf.*, z. T. degeneriert (aus França).

den am höchsten vorgerückten Krankheitsstadien verschwindet der Milchsaft völlig. Infolge dieser Veränderung des Milchsaftes der erkrankten Zweige werden die Lebensbedingungen für die Flagellaten mit der Zeit sehr ungünstig, es treten Degenerationsformen (s. Abb. 1) auf, und die Parasiten gehen schließlich zugrunde. Tritt das Absterben der Parasiten ein, bevor die Krankheit ihren Höhepunkt erreicht hat, so kann sich die Pflanze wieder völlig erholen.

Die Verbreitung der „Flagellatenkrankheit“ erfolgt in erster Linie durch Insekten, und zwar durch Wanzen, von denen bisher *Nysius euphorbiae Horv.*, *Dieuches humilis Reut.* und *Stenocephalus agilis Scop.* als Zwischenwirte der Flagellaten bekannt wurden. Die Flagellaten werden von den an infizierten Pflanzen saugenden Wanzen in den Darm aufge-

nommen, wo bald eine lebhafte Vermehrung der Parasiten eintritt. Vom Darmkanal aus dringen Zwergformen der Parasiten auf noch nicht näher bekannte Weise in die Speicheldrüse der Wanze ein, von wo aus sie bei dem nächsten Anstich einer Euphorbie durch die Wanze mit dem Speichel in das Pflanzengewebe und schließlich in den Milchsaft gelangen, wo sie sich wieder zu normalen Parasiten umbilden. — Die von der Wanze herrührende Einstichstelle, den Ausgangspunkt der Infektion, auf den Zweigen einer infizierten Pflanze kann man noch deutlich als eine leichte Erhebung mit zentralem, schwarzem Fleck wahrnehmen, um den sich eine helle, gelbliche und, daran anschließend, eine leuchtend rote Zone ausdehnt. Die Gewebszellen sind an dieser Stelle stark degeneriert. Das Krankheitsbild erinnert so an den syphilitischen Primäraffekt beim Menschen. Außer dieser Infektion durch Wanzen scheint auch eine erbliche Übertragung der Parasiten von der Mutterpflanze durch den Samen möglich zu sein.

Aus der Klasse

Rhizopoda, Wurzelfüßler,

wäre hier eine Anzahl Vertreter der Ordnung **Mycetozoa (Myxomycetes)** zu erwähnen, wie z. B. *Plasmodiophora*, *Sorosphaera*, *Tetramyxa* u. a. Sie sind bereits an anderer Stelle[1]) eingehend behandelt. Neuerdings wurde noch ein mit *Plasmodiophora* verwandter Wurzelfüßler, *Clathrosorus campanulae Ferdinandsen und Winge*[2]), in Sorö auf Seeland (Dänemark) entdeckt, der an den Wurzeln der kriechenden Glockenblume, Campanula rapunculoïdes L., kleine Knöllchen, ähnlich den Bakterienknöllchen der Leguminosen, erzeugt.

Nematodes, Fadenwürmer.

Von S. Wilke.

Fadenförmige, 0,001 bis 1,0 m lange Würmer ohne segmentale Gliederung, durch die große Zahl bei Pflanzen, Tieren und Menschen weit verbreiteter, zum Teil äußerst gefährlicher Parasiten von ganz hervorragendem Interesse. Haut von dünner Kutikula bedeckt, durchscheinend, mit Querlinien oder -flecken, seltener mit Längszeichnungen versehen, oder ganz glatt. Unterhaut mit 4 Längsverdickungen, deren beide seitliche als Seitenlinien deutlich durchschimmern, während die dorsale und ventrale Medianlinie weniger deutlich sind.

Mundöffnung terminal am Vorderende, von Lippen und Papillen umgeben, führt in eine von einer Kutikula bekleidete Mundhöhle, die, meist unbewaffnet, bei einigen Gattungen aber hinten durch einen hohlen, nach vorn ragenden Chitinstachel abgeschlossen ist, der durch eigene Muskeln vor- und zurückgeschoben werden kann. Die stumpfe Öffnung des Stachels oder die Mundhöhle direkt führt in die enge, flaschenförmige Speiseröhre (den Ösophagus), deren muskulöse Wand in ihrem dreiteiligen

[1]) Handbuch der Pflanzenkrankheiten, II. Bd., 1. Teil, 1921, S. 17—28.
[2]) Ann. of Botany, Vol. 34, 1920, p. 467—469; Lindinger, Pr. R., 37. Jahrgang, 1922, S. 80.

Lumen von einer Kutikula ausgekleidet wird. Das Hinterende des Ösophagus ist zuweilen zu einem bis mehreren muskulösen Bulben, den Pharyngealbulben, angeschwollen, in denen die Kutikula leistenartige Vorsprünge (Zähne) bildet und auch einzellige Drüsen liegen. Er bildet ein Saugrohr, das durch geringe, von vorn nach hinten fortschreitende Erweiterungen Flüssigkeiten einsaugt. Mitteldarm gerade, in der Regel muskellos; Enddarm kurz, muskulös, mündet ventral nicht weit vom hinteren Körperende nach außen.

Männchen an geringerer Körpergröße und meist gekrümmtem hinteren Körperende kenntlich. Männlicher Geschlechtsapparat meist ein unpaarer Schlauch, dessen als Samenleiter dienender Endabschnitt mit dem Darm ausmündet. Häufig in einer dorsalen taschenförmigen Ausbuchtung der gemeinsamen Kloake 1 bis 2 spitze kutikulare Stäbe, sogenannte Spicula, die zur Fixierung bei der Begattung dienen. Das Schwanzende weist oft jederseits eine schirmförmige Hautfalte, die Bursa, auf. Fast überall sind in der Nähe des hinteren Körperendes beim Männchen Papillen vorhanden, deren Zahl und Anordnung wichtige Artcharaktere liefern.

Die in der Regel paarigen, im distalen Abschnitte als Ovidukt und Uterus fungierenden Ovarialschläuche der Weibchen sitzen einer kurzen Vagina auf, die ventral vor oder hinter der Körpermitte ausmündet.

In der Regel getrennten Geschlechts, nur wenige Hermaphroditen. Auch Parthenogenese bei einigen Formen.

In der Regel ovipar; bei manchen parasitischen Arten entwickeln sich die Embryonen in den vom Leibe der abgestorbenen Mutter bedeckten Eiern.

Die Nematoden leben entweder frei in feuchter Erde oder im Wasser, oder an bzw. in Pflanzen oder Tieren als Ekto- oder Endoparasiten, andere in faulenden vegetabilischen Substanzen. Sie nähren sich von Säften, die sie entweder — bei zerfallenden Stoffen — direkt mit ihrem Ösophagus aufsaugen oder zu denen sie sich durch Anbohren lebender Gewebe und Zellen mit ihrem Stachel Zutritt verschafft haben.

Phytopathologisch wichtig können natürlich nur die Arten werden, die ektoparasitisch zwischen Pflanzenwurzeln in der Erde oder endoparasitisch in den Pflanzen selbst leben. Von den letzteren sind nur wenige Arten bekannt, die allerdings auch meist Schädlinge ersten Grades sind. Die zwischen Pflanzenwurzeln lebenden Arten nähren sich vorwiegend von bereits abgestorbenen oder doch kranken, im Absterben begriffenen Pflanzenteilen und sind nicht imstande, primäre Erkrankungen an Pflanzen zu erzeugen. Man hat erst seit noch nicht langer Zeit begonnen, auf diese ektoparasitischen Formen zu achten. Genauere Untersuchungen über die Pathogenität dieser Formen dürften zweifellos nicht nur ihre Zahl vermehren, sondern auch erkennen lassen, daß ihre phytopathologische Bedeutung seither unterschätzt worden ist.

Alle diese Nematoden schaden den Pflanzen einmal durch Nahrungsentzug, der bei ihrem oft massenhaften Auftreten nicht zu unterschätzen ist, dann, indem sie Wunden an den Pflanzen erzeugen, die anderen Parasiten, Fäulnisstoffen, Wasser und Luft Eintritt gewähren; die endoparasitischen Formen zum Teil noch besonders dadurch, daß sie Gallen erzeugen, die die normalen Funktionen der Gewebe stören.

Die meisten Pflanzen-Nematoden sind außerordentlich polyphag. Dabei aber haben viele die Eigenschaft, sich in biologische Rassen

zu sondern. Älchen, die mehrere Generationen in einer Pflanzenart gelebt haben, haben sich so an diese gewöhnt, daß sie ungern an andere Pflanzen übergehen, und es erst nach mehreren Generationen zur Ausbildung einer an die neue Wirtspflanzenart angepaßten Rasse kommt. Morphologische Unterschiede sind dabei entweder gar nicht zu erkennen oder nur ganz geringe und unregelmäßige in Größe und Körperform. Aber solche finden sich selbst bei den Bewohnern einer Pflanze.

Wegen ihrer Kleinheit sind Älchen außerordentlich leicht zu verschleppen. Wasser und Wind können sie leicht von einem Acker auf andere überführen; an Wurzeln von Setzpflanzen können sie überall hingebracht werden; namentlich sind aber die Ackergeräte, die Füße und Fußbekleidungen der auf infizierten Äckern arbeitenden Menschen, die Hufe des Arbeits- und Weideviehes, sowie Wagenräder und ähnliches sehr gefährliche Verbreiter derselben.

Von allgemeinen Bekämpfungsmaßregeln sei in erster Linie gute und reinliche Kultur genannt, d. h. Vermeidung aller Maßnahmen, die geeignet sind, Älchen zu verschleppen, entsprechende Fruchtfolge mit von den betreffenden Älchen nicht oder nur wenig angegangenen Pflanzen und möglichste Kräftigung und Stärkung der angebauten Pflanzen durch Überschußdüngung. Von Chemikalien kommen praktisch für Reinigung kleiner Herde der Schwefelkohlenstoff, für Vernichtung abzutötender nematodenhaltiger Pflanzen der Ätzkalk in Frage. Manche Arten lassen sich durch die von Kühn erfundene und erprobte Methode der Fangpflanzensaaten so vermindern, daß sie wenigstens auf mehrere Jahre hin keinen ernstlichen Schaden tun.

Über tierische Feinde liegen erst wenige Berichte vor. So nennt Marcinowski[1]) die Blasenfüße sowie die Raupen von Hadena basilinea als Schädiger der von Tylenchus tritici hervorgerufenen Radekörner. Erstere verursachen durch ihr Saugen braunfleckige Stellen auf der Gallenwand, an denen diese später erweicht. Hierdurch wird die Funktion der Gallenwand als schützende Hülle erheblich herabgesetzt. Die Raupen der Queckeneule fand Marcinowski häufig im Innern der frischen, noch grünen Gallen, deren Wand an einer Stelle ein rundes Loch trägt und die dann in ihrem Innern keine Älchen mehr enthalten. Jegen[2]) konnte an gleichzeitig von Enchytraeiden und Nematoden befallenen Erdbeerpflanzen in günstigen Fällen wahrnehmen, daß, sobald genügend Enchytraeiden vorhanden waren, die Nematoden abzusterben und zum Teil auszuwandern begannen. Ihr Körper löst sich in eine schleimige Masse auf, die anscheinend von den jungen Enchytraeiden als Nahrung aufgenommen wird. Neuerdings hat man auch einige freilebende Nematoden *(Mononchus)* als Feinde anderer, auch parasitischer Arten entdeckt[3]).

Unter den Pflanzen-Parasiten sind eine ganze Anzahl Nematodenschädiger bekanntgeworden. Nach Kühn[4]) dringt ein von ihm *Tarichium auxiliare* benannter Pilz durch den After in das Weibchen der Rübennematode ein und zerstört die Eier und Embryonen. Im Jahre 1888 veröffentlichte Zopf[5]) Beobachtungen, nach denen von

[1]) Arb. K. biol. Anst. Land-, Forstw., VII. Bd., 1909, S. 114.
[2]) Landw. Jahrb. Schweiz, 34. Jahrg., 1920, S. 55—66.
[3]) Menzel, Verh. nat. Ges. Basel, Bd. 36, 1920, S. 153—188; Steiner a. Heinley, Jour. Washington Acad. Scs., Vol. 12, 1922, p. 367—380, 10 figs.;
[4]) Ber. physiol. Labor. landw. Inst. Halle, Heft 3, 1881, S. 136.
[5]) Biolog. Centralbl., Bd. 8, 1889, S. 705—707.

Arthrobotrys oligospora, einem Schimmelpilze, in eigentümlichen Ösen Nematoden gefangen und ihr Inhalt durch in diese hineinsprossende Hyphen aufgezehrt werden.

Das gemeinsame Vorkommen von *Tilletia tritici* mit Tylenchus tritici, schon aus der älteren Literatur bekannt, in neuerer Zeit von Maire[1]) wieder beobachtet, gehört zu den häufigeren Erscheinungen und ist, wo es vorkommt, jedenfalls von erheblichem Nachteil für die Älchen. Die von Tilletia infizierten Gallen enthalten nur in seltenen Fällen noch Nematoden, meist sind sie nur noch von Sporenmassen ausgefüllt. Ähnliche Beobachtungen machte Lagerheim[2]) an Gallen von Tylenchus agrostidis auf Poa alpina, in denen er an Stelle der Nematoden eine goldgelbe, aus bakterienähnlichen Organismen bestehende Masse (einen Pilz?) fand, die die Nematoden getötet und anscheinend völlig aufgezehrt hatte.

Von praktischer Bedeutung scheinen aber alle diese Pilze nicht zu sein.

Man kann etwa 10 Familien von Nematoden unterscheiden, von denen uns aber hier nur 2 interessieren, die Anguillulidae mit zwei Ösophagealbulben, die Enoplidae mit einem. Ihre Kenntnis verdanken wir hauptsächlich Bastian[3]), Schneider[4]), Bütschli[5]), De Man[6]) und Micoletzky[7]); die der parasitischen Arten wurden von Kühn, Ritzema Bos, Marcinowski u. a. gefördert.

Anguillulidae, Älchen.

Körperform bei den Weibchen der endoparasitischen Arten zum Teil sehr von der normalen Nematodenform abweichend. Mund auf knopfartig abgesetztem Vorderteil, das aus den verschmolzenen Lippen besteht. Ösophagus mit doppelter Anschwellung. Zuweilen ein Stachel in der Mundhöhle. Männchen mit 2 Spicula, zuweilen mit Bursa. Seitenkanäle oft durch sogenannte Bauchdrüsen ersetzt.

Einige Arten leben in Pflanzen oder Tieren parasitisch, andere in gärenden oder faulenden Stoffen, die meisten frei in der Erde oder im Wasser. Die in Betracht kommenden einheimischen Gattungen können nach Marcinowski wie folgt unterschieden werden:

Die Mundhöhle als Ganzes ist unbeweglich 1
Die Mundhöhle als Ganzes ist in Form eines Stachels ausgebildet, beweglich 5
1. Die Chitinverdickungen des distalen Ösophagusrandes sind gegenüber denen der Mundhöhle unbeweglich 2
beweglich . . . . *Diplogaster*

[1]) Bull. Soc. mycol. Fr., T. 18, 1902, p. 130.
[2]) Bot. Centralbl. 85, 1901, S. 282—283.
[3]) Monograph of the Anguillulidae; Tr. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 25, 1865, p. 73 bis 184.
[4]) Monographie der Nematoden, Berlin 1866.
[5]) Beiträge zur Kenntnis der freilebenden Nematoden. Nov. Act. K. Leop. Carol. Deutsch. Akad. Nat., Bd. 36, Nr. 5, 1873.
[6]) Die frei in der reinen Erde und im süßen Wasser lebenden Nematoden der niederl. Fauna, Leiden 1884.
[7]) Die freilebenden Erd-Nematoden, Arch. Naturgesch., 87. Jahrg., 1921, Abt. A, 8. und 9. Heft.

2. Die Chitinverdickungen der Mundhöhle sind kontinuierlich . . . 3
   diskontinuierlich . . . . *Cephalobus*
3. Dieselben zeigen keine Zahnbildungen. 4
   Sie zeigen solche . . . . *Mononchus*
4. Sie divergieren meist distalwärts, Männchen ohne Bursa *Plectus*
   Sie verlaufen parallel, Männchen mit Bursa . . . . . *Rhabditis*
5. Der Stachel ist am Hinterende deutlich verdickt, meist geknöpft. Der Ösophagus besitzt stets einen rundlichen muskulösen Bulbus[1]) 6
6. *Tylenchinae*
   Männchen mit Bursa, der meist vorhandene Ösophagealbulbus intermediär . . . . *Tylenchus*
   Männchen ohne Bursa, Ösophagealbulbus meist terminal 7
7. Weibchen von typischer Nematodengestalt . . . . . *Aphelenchus*
   Weibchen sackartig anschwellend . . . . *Heterodera.*

Tylenchus Bastian

Körper an beiden Enden zugespitzt; Haut fein quergestreift, nackt. Mundstachel klein, scharf, hinten mit dreilappigem Knopfe. Speiseröhre undeutlich, mit kräftigem, ovalem Bulbus in der Mitte und röhriger Anschwellung des hinteren Teiles, der sich dem Darme mit breiter Basis aufsetzt. Mündung der Bauchdrüse gegenüber dem hinteren Teile der Speiseröhre. Männchen mit unpaarem Hoden, 2 kräftigen Spicula und papillenloser Bursa. Bei den Weibchen die eine Seite der inneren Geschlechtsorgane meist rudimentär bis fehlend; Vulva weit hinter der Körpermitte.

Wahrscheinlich mehr parasitische als freilebende Arten.

Tylenchus dipsaci Kühn, Stock- oder Stengelälchen. Abb. 2.

Synonymie: Anguillula dipsaci Kühn 1858, Ang. devastatrix Kühn 1868, Ang. secalis Nitschke 1868, Ang. putrefaciens Kühn 1877, Tylenchus Askenasyi Bütschli 1873, Tyl. Havensteini Kühn 1881, Tyl. hyacinthi Prillieux 1881, Tyl. allii Beijerinck 1883, Tyl. devastatrix Ritzema Bos 1888 bis 1892.

Geschichte: Im Jahre 1858 entdeckte J. Kühn Älchen in kernfaulen Blütenköpfen der Weberkarde, Dipsacus Fullonum, und beschrieb sie als Anguillula dipsaci. 1867 fand Kamrodt älchenartige Würmer in Roggenpflanzen, die an der bereits 1825 von Schwerz beschriebenen „Stockkrankheit" litten. 1868 wies Kühn nach, daß die Karden- und Roggenälchen identisch und die Erreger der Stockkrankheit des Roggens seien. Als er dann im nächsten Jahre dieselbe Art auch als den Erreger der Stockkrankheit des Hafers, Buchweizens und Klees erkannte, änderte er ihren Namen in *Anguillula devastatrix*; Ritzema Bos reihte sie später in die Gattung *Tylenchus* ein.

Beschreibung: Länge 0,94 bis 1,74, im Mittel 1,20 bis 1,55 mm. Nach beiden Enden, besonders dem hinteren zu, verschmälert. Kopfende ohne Anhänge. Beim Männchen verschmälert sich das Hinterende plötzlich hinter der Kloake, beim Weibchen langsam von der Vulva ab; diese weit hinten, so daß der Körper fünfmal länger ist als der Abstand der Vulva von der Schwanzspitze. Die Bursa des Männchens beginnt vor dem After

[1]) Gegensatz hierzu *Dorylaimus* aus der Familie *Encplidae*, cf. S. 54.

und umgibt einen Teil oder die ganze Länge des Schwanzes; ohne Papillen. Spicula gleich und mit akzessorischem Stück. Blindes Ende des Ovariums manchmal umgeschlagen. Mündung des Exkretionsporus in der Höhe der 2. Ösophagealanschwellung.

Verbreitung: Bis jetzt gefunden in Schweden und Norwegen (bis 61.° n. Br.; nur an Klee), Dänemark, Deutschland, Frankreich, Schweiz,

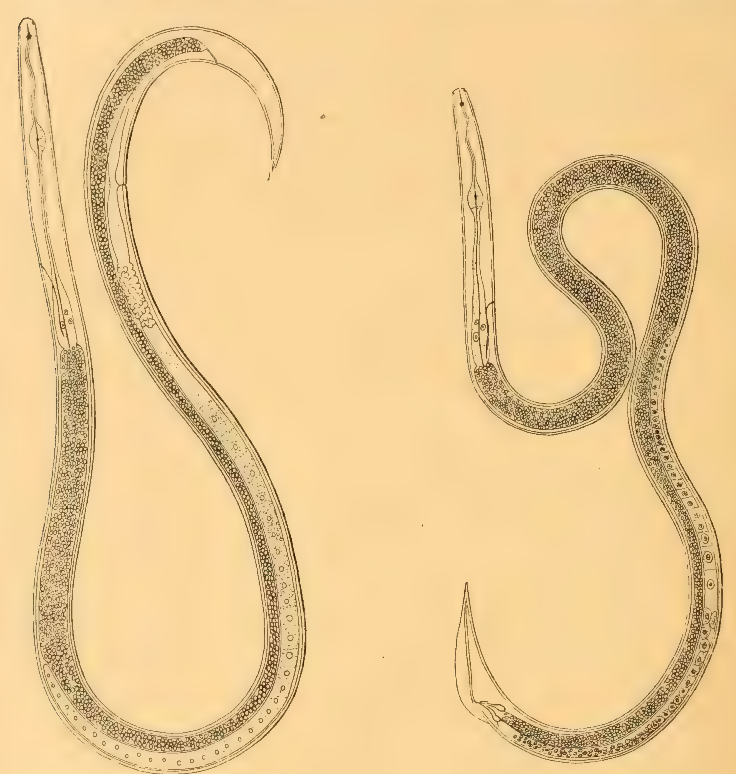


Abb. 2. Stengelälchen. Verg. 375, links ♀, rechts ♂ (aus Marcinowski).

Belgien, den Niederlanden, England und Schottland, Spanien, Sizilien, Algerien, Südafrika, den nordwestlichen Staaten der Ver. St. v. A., Australien.

Lebensweise: Das Stengelälchen kommt, wie sein Name sagt, in Stamm- und Blatteilen der Pflanzen vor, in der Regel also oberirdisch. Unterirdisch findet es sich in Zwiebeln oder Knollen, sogar auch in Hopfen- und Rübenwurzeln. Im Innern ihrer Wirtspflanzen erzeugen die Stengelälchen zu mehreren Malen während der Wachstumszeit zahlreiche kleine Eier; die jungen Larven verlassen die alte Wirtspflanze, um durch die Erde hindurch andere zusagende Pflanzen aufzusuchen. Finden die Würmer

diese nicht vor, so vermögen sie im scheintoten Zustande länger als ein Jahr im Boden auszuharren. Gegen Frost sind sie sehr widerstandsfähig; Kälte von 19° C schadet ihnen nichts. Hinsichtlich ihrer Lebensweise zeigt sich vielfach die Erscheinung, daß sich die Älchen an eine oftmals hintereinander angebaute Pflanzenart gewöhnen, in eine andere, sie im Fruchtwechsel ersetzende aber langsam oder gar nicht einwandern, auch wenn letztere ihren Angriffen sonst ausgesetzt ist.

Nährpflanzen. Ritzema Bos gab im Jahre 1891 40 Arten aus 16 Familien an, Nypels[1]) 1899 44 Arten aus 18 Familien, Marcinowski 1909 57 Arten aus 23 Familien und Ritzema Bos[2]) 1917 67 Arten aus 24 Familien. Ihre Zahl ist noch ständig im, wenn auch langsamem Wachstum begriffen. Unter den zahlreichen, von dem Älchen regelmäßig oder nur gelegentlich befallenen Gewächsen sind außer Weberkarde, Kartoffeln, Buchweizen, Hyazinthe und gemeiner Zwiebel namentlich Roggen, Hafer, Luzerne und Rotklee hervorzuheben, weil diese letzteren häufig in einer bedrohlichen Weise unter dem Schädlinge zu leiden haben.

Die Einwirkung der Älchen auf die Pflanzen richtet sich sehr nach den letzteren; im allgemeinen besteht sie in einer Hypertrophie der Gewebe, die offenbar auf eine von den Älchen ausgeschiedene Flüssigkeit zurückzuführen ist. In den Stengel- und Blatteilen vergrößern sich zuerst die Parenchymzellen in abnormer Weise; später findet vermehrte Zellteilung statt. Die Gefäßbündel vergrößern sich nur wenig; namentlich ist das Längenwachstum gering oder hört ganz auf. Es entstehen so auffällig kurze, stark verbreiterte Glieder, bei an verschiedenen Stellen ungleich starker Infektion häufig Verbiegungen, Krümmungen, an den Blättern Kräuselung und Wellung der Ränder.

Die wichtigsten der vom Stengelälchen hervorgebrachten Krankheiten sind folgende:

a) Stockkrankheit des Roggens, auch „Rüb", „Knoten" oder „Kropf" usw. genannt. Diese Krankheit tritt ganz besonders in Deutschland auf, wo sie schon 1825 von Schwerz[3]) beschrieben wurde. In Frankreich scheint sie sich bis jetzt noch gar nicht, in England[4]) kaum in fühlbarem Maße bemerkbar gemacht zu haben.

Die Krankheit ist durch folgende äußeren Merkmale gekennzeichnet: Die einzelne Pflanze zeigt bei anfänglich gesunder grüner Farbe eine überaus starke Bestockung, ohne daß es jedoch zu reichlicher Halmbildung kommt (Abb. 3.). Die Bestockungstriebe sind am Grunde zwiebelartig angeschwollen. Die zur Entwicklung gelangenden Halme legen sich meist zunächst auf den Boden und richten sich erst vom 2. oder gar 3. Knoten ab mehr oder weniger schief in die Höhe. Die Halme bleiben dabei ebenso wie die Blätter meist kurz und entwickeln häufig gar keine Ähre oder lassen diese wenigstens nur unvollkommen aus den Blattscheiden heraustreten. Die Blätter sind gewöhnlich am Rande wellenförmig gekräuselt. Bei starkem Befall sterben die Pflanzen oft schon ab, ehe es überhaupt zur Halmbildung gekommen ist.

Man findet die Tylenchen im Parenchym der deformierten Blätter, Blattscheiden und Stengelteile, gelegentlich sogar in der Achse der Ähre,

---

[1]) Ann. Soc. belg. Microsc. T. 23, 1899, p. 7ff.
[2]) Tijdschr. Plantz., 23. Jaarg., 1917, p. 119—123.
[3]) Anleitung zum praktischen Ackerbau, 2. Bd., 1825, S. 414.
[4]) Board of Agric., London, Leafl. 46, 1898.

niemals aber in den Blütenanlagen. Noch vor der Reife der Ähren kehren die Tylenchen in den Boden zurück.

Der Hauptträger der Infektion ist daher der Boden. Mit diesem werden sie leicht verbreitet (s. S. 5), durch Wind bei Sandboden, durch



Abb. 3. Stockkrankheit des Roggens (aus Jacobi-Rörig).

Wasser, daher die tiefstliegenden Teile eines Ackers am meisten befallen sind, und Regenwetter ihre Ausbreitung begünstigt.

Sommerroggen leidet weniger als Winterroggen, weil dieser, länger auf frühem, der Infektion günstigstem Entwicklungsstadium zurückgehalten, einer größeren Anzahl von Tylenchen Gelegenheit zur Einwanderung bietet

als der Sommerroggen, der in schnellerem Wachstum das gefährdete Jugendstadium rascher durchläuft.

Um dem Auftreten des Stengelälchens vorzubeugen, vermeide man die Verschleppung von Erde von kranken Äckern, indem man das Ackergerät, die Hufe der Zugtiere und die Schuhe der Menschen beim Verlassen des Ackers gründlich reinigt. Schon Kühn warnte davor, nematodenhaltige Pflanzen an das Vieh zu verfüttern, weil durch Verschleppung von Futterresten aus den Krippen leicht eine weitere Verbreitung der Älchen möglich sei. Die Frage, ob wirklich die mit den Pflanzen vom Vieh verzehrten Tylenchen im Darmkanal abgetötet werden, dürfte noch nicht definitiv gelöst sein. Man vermeide daher, Stallmist aus verseuchten Wirtschaften direkt zu anfälligen Früchten zu geben, sondern gebe ihn rationellerweise zu Nachfrüchten.

Als wichtiges oder das wichtigste Hilfsmittel gegen die Stockkrankheit wird das Kühnsche, von Ritzema Bos modifizierte Fangpflanzenverfahren empfohlen. Als Fangpflanzen nimmt man Buchweizen oder Roggen, letzteren da, wo intensive Roggenkultur vorherrscht. Man säe den Winterroggen möglichst früh, damit im Herbste noch möglichst viele Älchen in ihn einwandern, schaufle ihn im Frühjahr ab und säe Sommerroggen. Die abgeschaufelten Pflanzen sind gut mit Ätzkalk zu durchsetzen. Die Vernichtung der kranken Pflanzen muß nicht nur gründlich, sondern auch schnell geschehen; denn die Tylenchen verlassen abwelkende Pflanzen sehr rasch und würden, wenn die Fangpflanzen auf dem Felde liegen blieben, sicherlich schon nach kurzer Zeit aus diesen hinaus und in den Boden zurückgewandert sein.

Die von Spieckermann[1]) angestellten Versuche haben ergeben, daß die Fangpflanzenverfahren in den Fällen, wo es sich um stark und allgemein verseuchte Felder und Feldmarken handelt, als Bekämpfungsmittel den Wert nicht besitzen, der ihnen noch immer, und zwar vorwiegend auf Grund theoretischer Erwägungen, zuerkannt wird. Die geringen Erfolge können seiner Meinung nach auf wesentlich einfachere und billigere Weise durch Berücksichtigung gewisser, den Betrieb nicht wesentlich störender Vorsichtsmaßregeln bei der Fruchtfolge, der Einsaatzeit und Düngung erzielt werden.

Was die Aufeinanderfolge der Früchte betrifft, so kann man im allgemeinen die Regel aufstellen, daß möglichst nicht Älchenträger auf Älchenträger folgen soll. Am gefährlichsten ist es, Winterroggen nacheinander zu bauen. In diesem Falle erkrankt der 2. Roggen stets sehr stark und kann dann bei ungünstiger Witterung ganz versagen. Auch der Anbau von Winterroggen nach anderer Halmfrucht ist nach den Erfahrungen Spieckermanns nicht zu empfehlen, selbst wenn die vorgehende Frucht nicht zu den Älchenwirten gehört. Es scheint, als ob die geringe Bearbeitung des Bodens unter der Halmfrucht während des Sommers die Erhaltung der Älchen im Boden begünstigt. Wo man Winterung auf Winterung folgen lassen will, soll jedenfalls der Roggen zuerst kommen und nach ihm die andere Halmfrucht. Am gesundesten steht der Roggen stets nach Hackfrucht, in 2. Linie stehen Klee und Spörgel (für Samengewinnung oder mit Serradella im Gemisch als Futter gebaut), in 3. folgen Buchweizen und zuletzt Halmfrüchte.

---

[1]) Landw. Jahrb., 40. Bd., 1911, S. 475—515.

Die Zeit der Aussaat des Winterroggens ist auf den Verlauf der Krankheit und das Schicksal der erkrankten Pflanzen von Einfluß, aber dieser ist auch in hohem Maße von der Witterung im Winter und Frühjahr abhängig. Es läßt sich zwar mit Rücksicht auf die unbeherrschbaren Witterungseinflüsse kein allgemein gültiges Rezept für die Zeit der Aussaat geben, doch dürfte es sich im allgemeinen empfehlen, die Aussaat etwa um die Mitte des Oktober vorzunehmen. Bei diesem Termin ist nach den Erfahrungen Spieckermanns im allgemeinen die Aussicht auf einen genügenden Pflanzenbestand am größten.

Zur Kräftigung befallener Pflanzen dünge man die jungen Pflänzchen früh, sobald das Schossen beginnt, mit stickstoffhaltigen Kunstdüngern. Durch eine Düngung mit Kalkstickstoff im Herbst kommen die Pflanzen kräftiger ins Frühjahr und widerstehen bei ungünstigem Frühjahrswetter besser als ungedüngte.

b) Die Stockkrankheit des Hafers verläuft ähnlich, nur sind die Symptome ausgeprägter. Biologie und Bekämpfung bleiben dieselben. Diese, ebenfalls zuerst von Schwerz beobachtete Krankheit tritt außer in Frank.eich auch in England und Schottland, namentlich am Winterhafer, unter dem Namen „tulip root“ auf.

Befall von Wintergerste, die früher als immun galt, durch das Stengelälchen wird in neuerer Zeit öfter gemeldet.

Auch an Weizen, Anthoxanthum odoratum, Holcus lanatus, Poa annua verursacht das Stengelälchen ähnliche Krankheitserscheinungen wie beim Hafer, jedoch so selten, daß es praktisch nicht schädlich wird. Nur in England leidet der Weizen öfter, namentlich der Sommerweizen; die Älchen finden sich hier weniger in den Halmen als in den inneren Blättern.

c) Die Stockkrankheit der Luzerne und des Klees wurde schon 1825 von Schwerz beobachtet; Kühn wies als Urheber der Luzernestockkrankheit *Tylenchus Havensteini* nach, der nach den morphologischen Untersuchungen Ritzema Bos' synonym zu Tyl. dipsaci ist. Das Krankheitsbild bei der Luzerne unterscheidet sich insofern von dem des Klees, als sich der Luzernesproß etwas streckt und dann an seinem Ende die dicht aufeinander sitzenden, geschwollenen Blattanlagen trägt, während die Kleesprosse zwiebelartig anschwellen. Der Luzernesproß ähnelt so einem gestielten Kopf. Zuerst treten in der Luzerne verseuchte Nester auf, und zwar ziemlich unvermittelt. Eine völlige Vernichtung der Pflanze unterbleibt zwar, doch werden gewöhnlich die Neutriebe noch vor ihrer völligen Entfaltung ebenfalls befallen. Ein sehr geeignetes Mittel zur Verschleppung des Schädigers ist die Anwendung von Impferde. Ihr Ersatz durch Nitragin erscheint daher angezeigt. Stark angegriffene Felder sind einzupflügen und für 8 bis 9 Jahre nicht mit Luzerne zu bebauen.

Beim Klee (Abb. 4) ist die durch das Stengelälchen hervorgerufene, bekannte Stockkrankheit nicht immer durch niedrigen, gedrungenen Wuchs, Verdickungen der im Längenwachstum zurückgebliebenen Blatt- und Stengelteile der Kleepflanzen charakterisiert, es tritt vielmehr eine leicht zu übersehende Krankheitsform auf, bei der die Stengel sich strecken und Blüten tragen, aber dennoch Älchen in den höher stehenden Knospen, ja selbst bis zu den Blütenköpfen enthalten. — Die Stockkrankheit ist am deutlichsten von Ende März bis Anfang April; manchmal zieht sie sich aber auch bis in den Mai hin. Später sterben die kranken Pflanzen rasch ab, und die Älchen wandern in den Boden.

Die Krankheit ist besonders häufig in England, wo sie eine der Ursachen der „clover sickness" ist, und in Deutschland, wo sie die „Kleemüdigkeit des Bodens" mit verursacht. Beobachtet wurde sie ferner in Dänemark, wo auch die Luzerne-Stockkrankheit häufig auftritt, Norwegen, Holland, der Schweiz, den nordwestlichen Staaten der Vereinigten Staaten von Amerika. In Südafrika [1]) wurde 1909 in Teilen der Kapkolonie das Stengelälchen als Erreger der „stem sickness of lucerne" festgestellt.

Durch Verfütterung stockkranken Klees als Grünfutter an Pferde, Schafe usw. kann die Krankheit verschleppt werden. Nach den Untersuchungen von Iversen u. Rostrup [2]) bietet Stalldünger keine An-



Abb. 4. Stockkranke und gleichaltrige, gesunde Kleepflanzen (aus Marcinowski).

steckungsgefahr mehr, wenn älchenkranker Klee wenigstens einen Monat im Dünger gelegen hat; bei kürzerer Lagerung bewahrt namentlich in den obersten Lagen das Kleeälchen in grünen Pflanzen seine Ansteckungsfähigkeit.

Bei der Kleeform des Stengelälchens scheint sich eine starke Spezialisierung unter den Trifolium- und Medicago-Arten geltend zu machen. So gibt Sofie Rostrup [3]) an, daß in Dänemark Luzernepflanzen mitten in stockkranken Rotkleefeldern gesund gefunden wurden, allerdings konnte sie später [4]) auch ein Übergehen der Älchen von Luzerne auf Klee

[1]) Agric. Journ. Cape of Good Hope, Vol. 35, 1909, p. 393 ff.
[2]) Tidsskr. Landbrug. Planteavl., Bd. 23, 1916, p. 424—441.
[3]) 6. Beretning fra de samvirkende Danske Landboforeningers plantepatol. Forsogsvirks. 1909, p. 283.
[4]) Tidsskr. Landbrug. Planteavl., Bd. 20, 1913, p. 731—743.

feststellen, das jedoch nicht so sicher wie von Luzerne auf Luzerne vonstatten ging. Ritzema Bos und Botjes[1]) beobachteten, daß auf mit Tylenchus verseuchten Poldern nur Rotklee (Trifolium pratense), nicht aber die anderen Kleesorten und Luzerne erkrankten. Auch Spieckermann konnte im Kreise Bielefeld einen erheblich geringeren Befall des Bastardklees gegenüber dem Rotklee konstatieren.

Bei starker Kleemüdigkeit tut man gut, den Anbau von Rot-, Bastard- und Weißklee für einige Zeit ganz aufzugeben und den Rotklee durch Hornklee zu ersetzen.

d) Beim Stock des Buchweizens, den Havenstein[2]) seinerzeit charakteristisch beschrieben hat, bleiben die kranken Pflanzen sehr viel kleiner als die gesunden. Viele gehen längst vor der Blüte ein, andere während derselben. Die Stengel sind sehr dick, aber morsch, und mit einer mulmigen Masse erfüllt. Bei manchen Pflanzen legen sie sich platt an den Boden oder sind vollständig verkrümmt. Die Länge, die schwerkranke Pflanzen bis zur Blüte erlangen, übersteigt meist nicht 5 cm und bleibt bei manchen noch erheblich darunter.

e) Die Nematodenkrankheit der Pferdebohne (Vicia Faba) ist aus England, Holland (Prov. Groningen), Algerien[3]) und Sizilien[4]) bekannt. Der Stengel schwillt besonders unten an und wird flach; das Längenwachstum ist sehr gering, die Verzweigung dagegen übermäßig, buschig; zugleich sind auch die Seitenzweige deformiert. Statt 3 bis 4 Fuß wird die Pflanze nur 4 bis 12, gewöhnlich kaum 8 (engl.) Zoll hoch. In England tritt die Krankheit gewöhnlich im Fruchtwechsel mit Hafer und Klee auf.

f) Die „Wurmfäule der Kartoffeln" wurde 1888 von Kühn[5]) beschrieben und in demselben Jahre von Ritzema Bos in Holland beobachtet, wo sie nach Westerdijk[6]) im Jahre 1911 wieder stark aufgetreten ist. 1898 hat sie Henning auch in Dänemark festgestellt. Wollenweber[7]), der diese Kartoffelkrankheit „Älchenkrätze" nennt, hat in neuester Zeit Beiträge zu ihrer Kenntnis geliefert.

An den kranken Pflanzen bleiben die Blätter klein, kräuseln und krümmen sich. Die Stengelglieder sind kurz, dick, oft gekrümmt, brüchig. Die Älchen dringen von den Blättern und Stengeln aus in die Knollen ein, so daß die Krankheit am Nabelende ihren Anfang nimmt und sich hier am stärksten entwickelt. Bei leichten Fällen sieht man nur eine kleine Einsenkung des Nabels und etwas zundrige, verfärbte Substanz unter den Schalentrümmern seiner Umgebung. Bei schweren Fällen dagegen strahlen vom Nabel unregelmäßige, flechtenartig angeordnete, oft bis über die Hälfte der Knolle ausgedehnte Verfärbungszonen aus. Die Schale der Kartoffel wird schließlich schwärzlichgrau, unregelmäßig gebogen und gefaltet, eingesunken und reißt leicht ein. Unter den Flecken leben unmittelbar am gesunden Grenzgewebe die Älchen. Im Keller aufbewahrte kranke Knollen schrumpfen meist ohne zu faulen. Gelegentlich tritt

[1]) Tijdschr. Plantz. 10. Jaarg. 1904, p. 115ff.; 11. Jaarg., 1905, p. 149—162.
[2]) Zeitschr. landw. Ver. Rheinpr., Bonn, 1880, S. 210—214.
[3]) Debray u. Maupas, L'Algérie agricole 1896.
[4]) Cocuzza-Tornello, Il Cultivatore, 16, 1915, p. 496—499.
[5]) Zeitschr. Spiritusind. 1888, S. 335; Biol. Centralbl., Bd. 9, 1890, S. 670—672.
[6]) Phytopath. Labor. „Willie Comm. Scholten", 1912.
[7]) Arb. Forschungsinst. f. Kartoffelbau, Heft 2, 1920, S. 67—68; Mitt. biol. Reichsanst. Land- u. Forstw., Heft 21, 1921, S. 258—260.

Fusariumfäule hinzu; die typischen Fälle verlaufen jedoch ohne Verpilzung.

Außer den Stengelälchen finden sich in den Flecken noch mehr oder weniger Fäulnisälchen, *Rhabditis*-Arten, *Diplogaster longicauda* Claus, *Tylenchus turbo* Marcin. usw., besonders in älteren, von den Parasiten schon verlassenen Flecken.

Nicht alle Kartoffelsorten scheinen den Älchen gleich ausgesetzt zu sein. Kühn beobachtete sie besonders an Eos, Ritzema Bos an Champion, Rosalie, Türken und Amerikanern. Wollenweber fand, daß die „Älchenkrätze" häufig an Sorten mit leicht aufspringender Schale vorkommt, wie „Daber", Böhms „Erfolg", Richters „Imperator" usw. Er stellt auch die bemerkenswerte Tatsache fest, daß gesundes, aus Sandboden bezogenes Pflanzgut der Sorte „Industrie" im Nachbau auf schwerem Boden gesund blieb, auf dem das von schwerem Boden bezogene, schwach krätzige Pflanzgut anderer Herkunft — trotz sorgfältiger Handverlese vor der Pflanzung — eine fast durchweg zu 30% an Krätze erkrankte Ernte lieferte.

Die einzig mögliche Bekämpfung der Wurmfäule ist die Vernichtung aller einzelnen „kräuselkranken" Kartoffelstauden und die genaue Prüfung der Saatknollen. Die kranken Kartoffeln sind bei der Ernte abzusondern und gekocht zu verfüttern oder aufzubewahren, auf keinen Fall zur Aussaat zu benutzen. Da in den Stärkefabriken die Älchen nicht getötet werden, sei man mit dem Abfall derselben vorsichtig.

Entsprechender Fruchtwechsel beugt der Krankheit vor.

g) An Hauszwiebeln (Allium Cepa) werden Stengelälchen besonders in Holland beobachtet. Die Tylenchen halten sich in den verdickten, häufig in den Scheiden stecken gebliebenen, auch wohl gewellten oder gekräuselten Blättern und in den ebenfalls verdickten Schuppen der Zwiebel auf. Die Blätter vergilben; die Pflanzen sterben meist in früher Jugend ab (Abb. 5). Bei Samenzwiebeln bleiben die Älchen in diesen; von Steckzwiebeln sterben zu viele ab, aus denen dann die Älchen in die Erde gehen. Alte Zwiebeln bleiben von den Älchen verschont. Die Älchen wandern in den Pflanzen nach oben und können bis in die Samen gelangen; Ritzema Bos fand etwa 3% derselben befallen. Man soll daher Samen von





Abb. 5.

1. Älchenkranke Zwiebel. 2. Querschnitt durch 1 *a*—*b* (aus Ritzema Bos).

kranken Äckern vor der Aussaat 24 Stunden lang in einer Lösung von 1 kg Schwefelsäure in 150 Liter Wasser beizen. — Laidlaw und Price[1]) geben als wirksames Mittel zum Schutze der Zwiebelkulturen vor dem Stengelälchen die Anzucht der Pflanzen aus desinfiziertem Samen in sterilisierten Saatbeeten und Verpflanzung von hier in das freie Land an, nachdem die Wurzeln eine gewisse Härte erreicht haben.

Das Zwiebelälchen wurde zuerst von Kühn[2]) als *Tyl. putrefaciens*, von Beijerinck[3]) als *Tyl. allii* beschrieben; seine eingehende Schilderung verdanken wir Chatin[4]). Es wurde ferner noch in Rußland und Australien beobachtet.

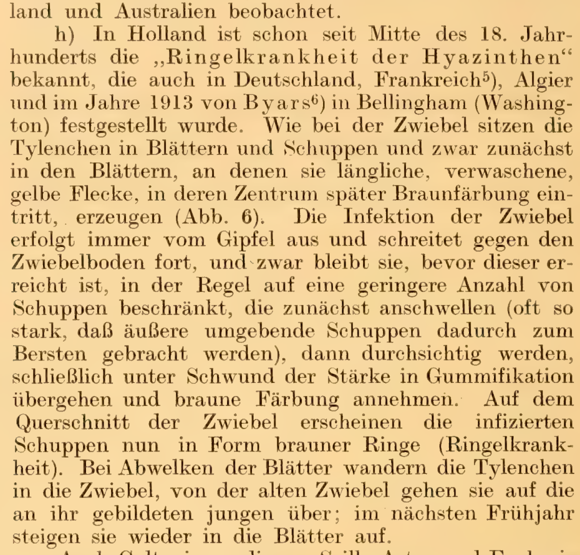


Abb. 6. Blatt einer ringelkranken Hyazinthe (aus Ritzema Bos).

h) In Holland ist schon seit Mitte des 18. Jahrhunderts die „Ringelkrankheit der Hyazinthen" bekannt, die auch in Deutschland, Frankreich[5]), Algier und im Jahre 1913 von Byars[6]) in Bellingham (Washington) festgestellt wurde. Wie bei der Zwiebel sitzen die Tylenchen in Blättern und Schuppen und zwar zunächst in den Blättern, an denen sie längliche, verwaschene, gelbe Flecke, in deren Zentrum später Braunfärbung eintritt, erzeugen (Abb. 6). Die Infektion der Zwiebel erfolgt immer vom Gipfel aus und schreitet gegen den Zwiebelboden fort, und zwar bleibt sie, bevor dieser erreicht ist, in der Regel auf eine geringere Anzahl von Schuppen beschränkt, die zunächst anschwellen (oft so stark, daß äußere umgebende Schuppen dadurch zum Bersten gebracht werden), dann durchsichtig werden, schließlich unter Schwund der Stärke in Gummifikation übergehen und braune Färbung annehmen. Auf dem Querschnitt der Zwiebel erscheinen die infizierten Schuppen nun in Form brauner Ringe (Ringelkrankheit). Bei Abwelken der Blätter wandern die Tylenchen in die Zwiebel, von der alten Zwiebel gehen sie auf die an ihr gebildeten jungen über; im nächsten Frühjahr steigen sie wieder in die Blätter auf.

Auch Galtonia candicans, Scilla-Arten und Eucharis zeigen dieselbe Krankheit. Durch andere Krankheiten geschwächte Hyazinthen werden von den Älchen vorgezogen, daher die Ringelkrankheit gewöhnlich eine Begleiterscheinung der Gummose ist.

Da also die Tylenchen die lebenden Hyazinthenpflanzen nicht verlassen, und der Boden so gut wie gar nicht von Älchen infiziert ist, ist die nächstliegende Bekämpfungsart die Vernichtung aller einzelnen, mit gelbfleckigen Blättern versehenen Hyazinthen und die genaue Prüfung der zur Weiterzucht bestimmten Zwiebeln auf das etwaige Vorhandensein von Nematoden. Über die Bekämpfungsmethode der Älchen in den Zwiebeln durch Anwendung höherer Temperaturen s. w. u.

---

[1]) Journ. Dept. Agric. Victoria, Vol. 8, 1910, p. 163—171.
[2]) Hallesche Zeitung, 1877 u. 1879.
[3]) Maandblad Holland. Maatschappij Landbouw V, 1883, Nr. 9.
[4]) C. r. Ac. Sc. Paris 1884ff.
[5]) Prillieux, Journ. Soc. centr. d'Horticulture, Paris, 3. Sér. T. 3, 1881, p. 253—260.
[6]) Phytopathology IV, 1914, p. 45—46.

i) Ein der „Ringelkrankheit der Hyazinthen" ähnliches Krankheitsbild zeigt sich auch bei der „Älchenkrankheit der Narzissen". Die aus England von Welsford[1]), Ramsbottom[2]) u. a. eingehend beschriebene Krankheit befällt nach Ritzema Bos[3]) in Holland die Narzissen in solchem Maße, daß ihre Kultur ernstlich dadurch bedroht erscheint. Nach den Untersuchungen van Slogterens[4]) rührt die „Älchenkrankheit der Narzissen", deren Auftreten in den Niederlanden sich bis 1910 zurück verfolgen läßt, in keinem Falle von einer Ansteckung durch ringelkranke Hyazinthen her, sondern ist auf Einschleppung aus England zurückzuführen. Narzissen und Hyazinthen ließen sich gegenseitig nicht anstecken.

Bei der Narzissenkrankheit sind die Sprosse gekrümmt und gedreht und zeigen hier und da gelbe Flecke (Sprenkel). Diese „Sprenkel" sind ganz besonders bezeichnend: es sind kleine, unter der Oberhaut verdickte Fleckchen von anfänglich meist lichterer Farbe, die dann aufreißen und in der Mitte gelblich und vertrocknet aussehen; zuletzt, wenn die Blätter vergilben, sind diese Flecke noch von einem grünen Hof umgeben.

Älchenkranke Zwiebeln sitzen mit ihren Wurzeln sehr fest im Boden. Auf dem Durchschnitt sehen sie im Beginn der Krankheit noch gesund aus, später zeigen sie Ringe und Flecke von gelbweißer bis brauner Farbe, die die Zwiebelschuppen durchsetzen.

Die Verbreitung der Älchen erfolgt aus den alten Zwiebeln in die jungen; es müssen daher sobald wie möglich erkrankte Pflanzen nebst mindestens noch einer Reihe scheinbar gesunder Nachbarpflanzen ausgegraben und samt dem Boden, in dem die Zwiebeln stehen, bis zur Tiefe der Zwiebeln selbst unschädlich gemacht werden. Sowohl die „Ringelkrankheit der Hyazinthen" als auch die „Älchenkrankheit der Narzissen" hat van Slogteren durch Anwendung höherer Temperaturen auf die Zwiebeln mit Erfolg bekämpft. Es kann, wie es namentlich in England der Brauch ist, durch Behandlung mit Wasser von 42° bis 45° C während 4 Stunden geschehen. Da sich aber dieses Verfahren nur für kleinere Verhältnisse eignet, empfiehlt van Slogteren, die Zwiebeln 1 Tag lang warmer Luft von 42° bis 50° C auszusetzen, was sehr gute Ergebnisse zeitigen soll, obwohl ausgetrocknete Älchen, wie sie auch zwischen den äußersten trockenen Zwiebelschuppen vorkommen können, erst durch Temperaturen über 60° C getötet werden. Die schon früher beobachtete, durch Fusarium bulbigenum hervorgerufene Narzissenzwiebelkrankheit unterscheidet sich von der „Älchenkrankheit" durch das Fehlen der Flecke auf den Blättern.

k) Ritzema Bos[5]) beschreibt eine hauptsächlich in England beobachtete Nelkenkrankheit, „Gicht" (gout), die sich darin äußert, daß die Nelkenblätter verbreitert sind und büschelartig beieinander stehen. Wegen der Ähnlichkeit, die die Pflanze dadurch mit dem Blätterschopf der Ananasfrucht bekommt, nennt er die Erscheinung „Ananaskrankheit"

---

[1]) Ann. appl. Biol. Vol. IV, 1917, p. 38—46.
[2]) Gard. Chron. (3.), Vol. 61, 1917; Journ. R. hort. Soc. Vol. 43, 1918; Vol. 44, 1919.
[3]) Tijdschr. Plantz., 23. Jaarg., 1917, p. 99 ff.
[4]) Tijdschr. Plantz., 26. Jaarg., 1920, p. 118ff.
[5]) Landwirtsch. Versuchsstat., Bd. 38, 1891, Heft II u. III, S. 149—155.

der Nelke. Der Erreger ist Tyl. dipsaci, der in den auf den Blättern auftretenden gelben Flecken, noch mehr allerdings in den verdickten Blattbasen und Stengelteilen sitzt. Ritzema Bos ist der Ansicht, daß sowohl Berkeley[1]) als auch Smith[2]), die beide in Nelken, deren Blätter Flecken zeigten, Nematoden fanden und sie für Tylenchen erklärten, die Ananaskrankheit der Nelke vorgelegen habe, während Marcinowski auf dem Standpunkt steht, daß die von Ritzema Bos beobachtete Krankheit eine andere ist als die von Berkeley und Smith beschriebene und letztere durch *Aphelenchus olesistus* Ritz. Bos (= Aphel. ormerodis sensu Marcin.) verursacht sei.

An Phlox decussata und verwandten Phloxarten schildern gleichfalls Ritzema Bos[3]), Nypels[4]), Osterwalder[5]) u. a. ähnliche Mißbildungen wie bei Nelken. Schwartz[6]) fand 1911 an Phloxpflanzen aus Hannover die durch Tyl. dipsaci hervorgerufenen Krankheitserscheinungen und beschreibt sie folgendermaßen: Die Pflanzen, die meist einige gesunde Triebe aufwiesen, zeigten an den jüngeren, nach dem Nematodenbefall ausgebildeten Trieben auffälligen zwerghaften Wuchs. Die Stengel waren im Längenwachstum völlig zurückgeblieben, wohingegen ihr Dickenwachstum eher zugenommen hatte. Die Blätter waren klein, die Blattflächen nur schmal und mangelhaft entwickelt. Da gleichzeitig eine ungewöhnliche Menge von Trieben und Stengeln, die dicht gedrängt neben- und durcheinander standen und teilweise miteinander verwachsen waren, zur Ausbildung gekommen war, erinnerte die ganze Erscheinung (Abb. 7) in gewissem Grade an die Gallenkrankheit der Veilchen (s. S. 34).



Abb. 7. Durch Tylenchus dipsaci hervorgerufene Gallbildung an Phlox (aus Schwartz).

Die Älchen finden sich besonders in der Stengelbasis, weniger in den Blättern.

[1]) Gard. Chron., N. S., XVI, 1881, p. 662.
[2]) ibid., 1881, II, p. 721.
[3]) Tijdschr. Plantz., 5. Jaarg., 1899, p. 27.
[4]) Ann. Soc. belge Microsc. T. 23, 1899, p. 7—33.
[5]) Z. Pflkr. XII, 1902, S. 338—342.
[6]) Mitt. K. biol. Anst. Land- u. Forstw., Nr. 12, 1912, S. 26.



Abb. 8. Von Nematoden befallene bzw. gesunde Hopfenpflanze (aus Wagner).

Ähnliche Erscheinungen ruft das Stengelälchen an Primula sinensis[1]), Lein[2]), Hanf, Erbsen, Lupinen[3]), Erdbeeren[4]) usw. hervor.

l) Die „Kernfäule der Weberkarde" ist die Krankheit, bei der zuerst das Stengelälchen als Ursache nachgewiesen wurde[5]). Sie besteht in Verfärbung und Vertrocknen der Blütenköpfe. Die Blütchen welken und sterben frühzeitig ab, wobei das Zellgewebe im Innern der Köpfe sich bräunt und vertrocknet, so daß die Köpfe hohl werden. Die Bräunung beginnt am Blütenboden und schreitet nach innen zu fort, bis das ganze Mark ergriffen ist. Die Gefäßbündel bleiben noch einige Zeit frisch, so daß noch Früchte reifen können, die aber nur halbe Größe erreichen. Die bei gesunden Früchten gestielte Haarkrone ist bei den befallenen sitzend und erreicht doppelte Größe.

Es liegt hier der einzige Fall vor, in dem die Älchen regelmäßig in Blüten vorkommen und sogar nur in solchen.

In nassen Jahren tritt die Kernfäule häufiger auf als in trockenen.

m) Nach Percival[6]) soll Tyl. dipsaci im Vereine mit Het. Schachti an Hopfenwurzeln vorkommen. Er fand die Nematoden auch in Bast und Rinde des Hopfens, die, wie er angibt, von De Man und Ritzema Bos als Tyl. dipsaci bestimmt wurden. Die Beobachtung ist vorläufig nicht sicher bestätigt, und ihre Richtigkeit muß wohl als zweifelhaft angesehen werden, da sie mit dem bisher über Tyl. dipsaci Bekannten in Widerspruch steht, und da sich auch die typischen, sonst durch diesen Nematoden verursachten Krankheitserscheinungen nicht zeigten. Es war nämlich keine Gewebshypertrophie nachzuweisen; der Stamm erfuhr nach Percivals Angabe sogar eine Verdünnung.

In neuerer Zeit berichtet Wagner[7]) über das Vorkommen von Älchen in einem Hopfengarten in Pörnbach (Ob.-Bayern) (Abb. 8). Nach den vorgenommenen Untersuchungen der Wurzeln einer kranken Hopfenpflanze befanden sich in den feinen Faserwurzeln Älchen, die angeblich zu Tyl. dipsaci gehören sollen.

n) Als Erreger der Rübenfäule stellte Ritzema Bos[8]) an Futterrüben, die aus Baden stammten, Tyl. dipsaci fest. Schon Vaňha und Stoklasa[9]) haben Tylenchus-Nematoden als eigentliche Ursache der Rübenfäule angesehen. Das einzige oberirdische Anzeichen der Gegenwart von Älchen ist die etwas geringere Größe der Blätter. An der Wurzel wird zunächst der oberste Teil befallen, von wo sich der Befall allmählich auf die tiefer gelegenen Partien fortpflanzt. Der etwas über den Boden hervorragende Kopf der Wurzel unterliegt ebenfalls erst in einem vorgeschrittenen Stadium der Krankheit den Angriffen des Älchens. Durch dieses wird eine Fäule mit den üblichen Symptomen hervorgerufen, die in der Regel nur einige Millimeter in den Rübenkörper eindringt, so daß die Rübe lange unversehrt bleibt; mit der Zeit verfault sie allerdings gänzlich. Durch künstliche Infektionsversuche wurde nachgewiesen, daß

[1]) Ritz. Bos, Z. Pflkr., Bd. 3, 1893, S. 69—82.
[2]) id., Z. Pflkr., Bd. 13, 1903, S. 195—197, Fig. 2.
[3]) Mayer Gmelin, D. landw. Pr., 33. Jahrg., 1906, S. 384.
[4]) Ritz. Bos, Verslag over onderzoekingen etc., Wageningen 1914; Z. Pflkr., Bd. 27, 1917, S. 296.
[5]) Kühn, Zeitsch. wiss. Zool., Bd. 9, 1858, S. 129—137.
[6]) Natur. Science Vol. 6, 1895, p. 187—197.
[7]) Pr. Bl., 12. Jahrg., 1914, S. 66—68, 1 Fig.
[8]) Tijdschr. Plantz., 14. Jaarg., 1908, p. 65—77.
[9]) Die Rübennematoden usw. Berlin 1896.

die Tylenchus-Art der Futterrüben auf Roggen übergeht und mit Tyl. dipsaci identisch ist. Die Bekämpfung der vorliegenden Wurzelfäule durch Fruchtwechsel erscheint fast unmöglich. Hauptaugenmerk ist darauf zu richten, daß die erkrankten Rüben nicht zur Verfütterung und damit die Älchen in den Stallmist gelangen.

o) Der seither als immun gegen Tylenchus dipsaci geltende Tabak krankt nach den Ausführungen von Schoevers[1]) schon seit langer Zeit in manchen Teilen Hollands an diesem Nematoden, so daß auf einzelnen Stücken sein Anbau bereits aufgegeben werden mußte. An den kranken Pflanzen ist der Bast um den Wurzelhals ganz geschwunden, bis etwa 15 cm Höhe krank; über 30 cm Höhe ist alles grün, der Stengel aber übersät von kleinen gelben Auswüchsen. Die Blätter am unteren Stengelteile fallen ab, die oberen bleiben klein, werden lanzettlich, bleichfleckig; die Triebe bleiben klein, kümmerlich und sterben bald ab. Die ganze Pflanze fällt leicht um. Als Gegenmittel werden empfohlen: Bodenbehandlung mit schwefelsaurem Ammoniak und Kalk, starke Kainitdüngung, später Chilesalpeter, nach der Ernte alle Rückstände verbrennen, keine kranken Blätter auf die Erde werfen, Aufhäufeln der Pflanzen, Vermeidung der Infektion noch gesunder Stellen.

p) Bütschli[2]) erhielt seinen *Tyl. Askenasyi* aus gallenartig angeschwollenen und verfärbten Endknospen des Laubmooses Stereodon (Hypnum) cupressiformis L. auf dem Feldberg im Taunus. Die Älchen drangen nicht in die Gewebe der Knospen ein, sondern lebten frei zwischen deren inneren Blättern. Weiteres über Nematoden-Gallen an Laubmoosen siehe in der Arbeit von Schiffner[3]).

Zahllos sind die in der Literatur überall verstreuten Notizen über Helminthocecidien[4]), deren Erreger oft mit Tyl. dipsaci identifiziert werden. In den meisten Fällen bleibt die Artzugehörigkeit des Gallenerzeugers unentschieden, oder aber die betr. Art wird von dem Autor nach der befallenen Wirtspflanze neu benannt.

T. tritici Bauer, **Weizenälchen.**

Synonymie: Vibrio tritici Bauer 1823, Rhabditis tritici Dujardin 1845, Anguillula graminearum Diesing 1850, Tylenchus tritici Bastian 1864, Tylenchus scandens Schneider 1866.

Das Weizenälchen wurde schon 1747 und 1750 von Needham in seinen „New microscopical discoveries“ aus Weizenkörnern beschrieben und abgebildet; die Literatur darüber ist nach Bastian überhaupt eine recht große; seine Lebensgeschichte wurde besonders von Davaine[5]) erforscht, die Galle von Prillieux[6]) eingehend geschildert.

Männchen (Abb. 9) nach Marcinowski[7]) 1,91 bis 2,5 mm lang. Genitalschlauch unpaar und am Vorderende umgeschlagen. Spicula mit

[1]) Tijdschr. Plantz., 23. Jaarg., 1917, p. 167 ff.
[2]) l. c., S. 39—41, T. II Abb. 8.
[3]) Hedwigia, Bd. 45, 1906, S. 159—172.
[4]) Eine Zusammenstellung der deutschen Helminthocecidien wird vom Verfasser in dem Sammelwerk von Rübsaamen und Hedicke, Die Zoocecidien Deutschlands und ihre Bewohner (Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart), gegeben werden.
[5]) C. r. Acad. Sc. Paris, T. 41, 1855, p. 435—438; T. 43, 1856, p. 148—152; Recherches sur l'anguillule du blé niellé, Mém. Soc. Biol. Paris, 1856, p. 201—271.
[6]) Ann. Inst. nation. agron., T. 4, Nr. 5, 1882, p. 159—170.
[7]) Arb. K. biol. Anst. Land- u. Forstw., Bd. 7. 1909, S. 67—116.

accessorischen Stücken. Kloakenöffnung etwa 0,19 mm vom Schwanzende entfernt, meist auf wulstartigem Vorsprung. Bursa rund 0,2 mm lang, erreicht nie das Ende des Schwanzes.

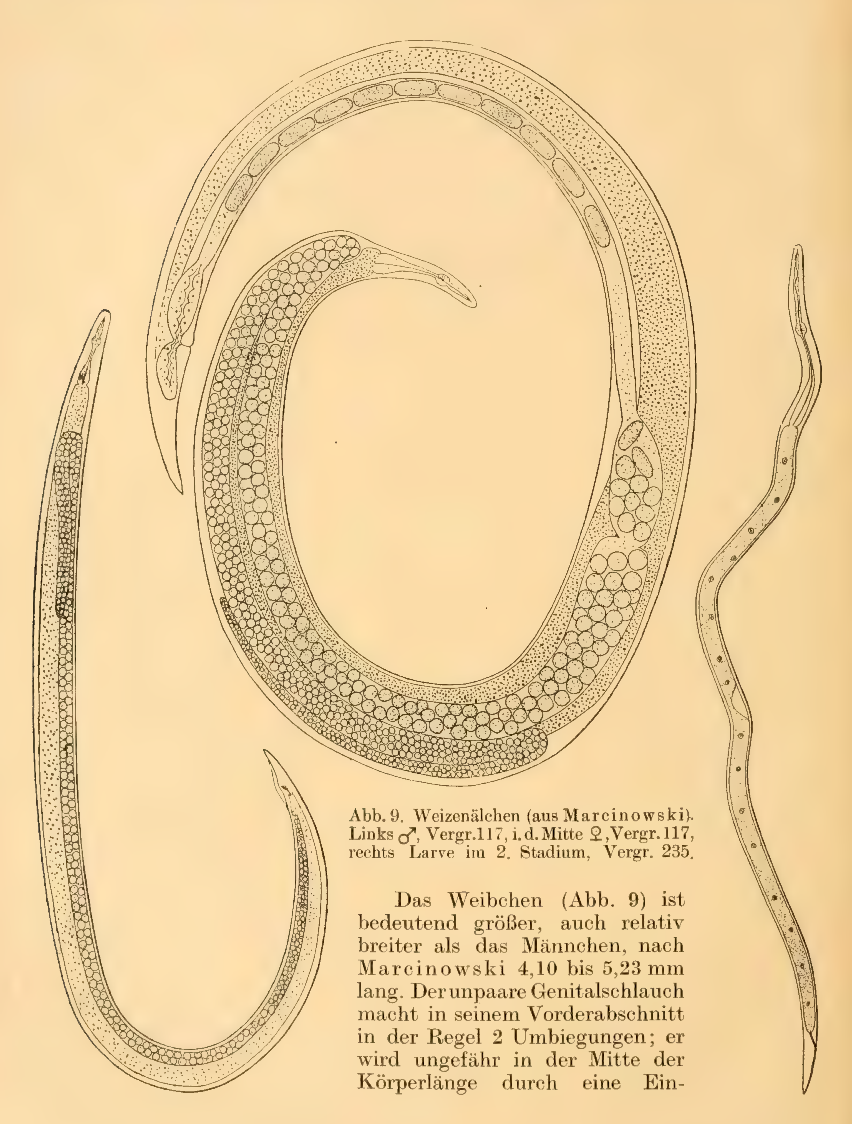


Abb. 9. Weizenälchen (aus Marcinowski). Links ♂, Vergr. 117, i. d. Mitte ♀, Vergr. 117, rechts Larve im 2. Stadium, Vergr. 235.

Das Weibchen (Abb. 9) ist bedeutend größer, auch relativ breiter als das Männchen, nach Marcinowski 4,10 bis 5,23 mm lang. Der unpaare Genitalschlauch macht in seinem Vorderabschnitt in der Regel 2 Umbiegungen; er wird ungefähr in der Mitte der Körperlänge durch eine Ein-

schnürung gegen den an Umfang sehr zurücktretenden hinteren Teil abgesetzt. Vulva vom Schwanzende $^1/_8$ bis $^1/_{27}$ der Körperlänge entfernt. Das einzige Stadium, in dem man Tylenchus tritici freilebend antrifft, ist das zweite Larvenstadium (Abb. 9), das morphologisch so scharf ausgesprochene Merkmale besitzt, daß wohl kaum eine zweite Tylenchus-Larve ihrer Artzugehörigkeit nach so leicht erkannt werden kann wie diese. Sie ist etwa 1 mm lang. Die Larven sind gekennzeichnet durch die hellen Kerne der Darmzellen und eine ungefähr in der Körpermitte gelegene halbmondförmige helle Zone, die Genitalanlage. Charakteristisch für Tyl. tritici ist die Kleinheit des Stachels, der nicht nur im Verhältnis, sondern auch absolut kleiner ist als der des Tyl. dipsaci. Ferner zeigt das Schwanzende eine deutlich abgesetzte Spitze, die auf verschiedenen Entwicklungsstadien sehr verschieden gestaltet ist.

Die Tiere aus den unteren Gallen einer Ähre sind gewöhnlich größer als die aus den oberen.

Die Verbreitung erstreckt sich bis jetzt über Schweden, England, Holland, Deutschland, Österreich-Ungarn, die Schweiz, Frankreich, Italien, Nordamerika, Australien und Neu-Seeland.



Abb. 10. Weizenähren, links normal, rechts Gallen tragend (aus Marcinowski).

Biologie: Zur Zeit der Weizenreife (Abb. 10) sieht man zwischen den normalen Körnern kleinere, nur halb so lang, aber dicker als normale, dunkelbraun bis schwarz, hart, ähnlich den Brandkörnern. Sie bestehen aus dicker brauner Schale und gelblichweißem, mehligem Inhalte: Tausenden von Älchenlarven von 0,8 bis 0,9 mm Länge. Solange die Körner trocken bleiben, sind die Älchen bewegungslos. Kommen aber diese Körner auf den Boden und werden feucht, so fault die Schale, die Älchen werden lebendig, dringen in den Boden und von da in junge Weizenpflanzen ein. Zuerst leben sie hier zwischen Blattscheiden und Halm, auch in der Endknospe. Sind sie zahlreich, so erhält die junge Pflanze ein ähnliches Aussehen wie eine stockkranke Roggenpflanze, nur minder ausgeprägt: der Halm bleibt kurz, die Blätter, besonders die oberen, sind geknickt und gedreht, mit wellig gebogenen Rändern und treten nicht immer ganz aus der Blattscheide heraus (Abb. 11). Besonders das Fehlen von Verdickungen an der Stengelbasis ist ein Charakteristikum der Radekrankheit gegenüber dem Stock. Denn nur ausnahmsweise beginnt die Deformation schon an

den ersten, weit unten stehenden Blättern; in der Regel setzt sie und damit die Ausweitung der umfassenden Scheide erst beim 4. oder 3. Blatt ein. Wenn die Anlage der Staubgefäße in den jungen Blüten beginnt, bohren sich die Älchen in die jungen Blütenanlagen ein und veranlassen diese zur Bildung von Gallen, den bekannten Radekörnern (Abb. 12), in deren Innerem die Entwicklung der Tylenchus-Larven zu Geschlechtstieren und deren Fortpflanzung vor sich geht.



Abb. 11. Weizenkeimling, durch Tylenchus tritici deformiert (aus Marcinowski).

Sorauer beschreibt die Galle (Abb. 13) nach Prillieux folgendermaßen: „Die Wand der unregelmäßig kugeligen Galle besteht aus sehr großkernigen, noch in Vermehrung begriffenen Zellen mit plasmatischem, stärkelosem Inhalte. Die Zellmembran ist dünn; nur bei den warzenartig in das Innere vorspringenden, mit den Älchen direkt in Berührung kommenden Höckern verdickt sich und vergallertet die Zellmembran. Diese verschleimte Membranpartie dient jedenfalls den noch im Laufe des Monates Juni geschlechtsreif werdenden, über- und durcheinander gewickelten Älchen zur Nahrung. Später, wenn die Galle ihre definitive Größe erreicht hat, bräunen und verdicken sich die Zellwandungen in um so stärkerem Maße, je mehr die Zellen sich der Peripherie nähern.

so daß zur Zeit der Ernte das Gewebe sich dem collenchymatischen Charakter stark zuneigt.“

Anfang Juni werden die Älchen reif und legen in einem Zeitraume von 6 bis 8 Tagen je 550 bis 600 Eier, aus denen Anfang Juli die Larven auskriechen, die ziemlich schnell und wahrscheinlich nach einer Häutung das 2. Larvenstadium erreichen, das den Zyklus des Gallenlebens abschließt. Sie verfallen in der reifen Galle in Trockenstarre und verbleiben in den Samen unverändert, bis diese wieder zur Erde kommen.

In diesem Zustande sind die Larven sehr widerstandsfähig bzw. langlebig; Baker sah aus 27 Jahre alten Samen die Älchen beim Anfeuchten wieder aufleben. Erhitzen der Körner auf 75°, Frost, narkotische und alkalische Gifte schaden ihnen nichts; nur mit Säuren ist ihnen beizukommen.



Abb. 12. Alte Gichtkörner des Weizens stark vergrößert (nach Jablonowski).

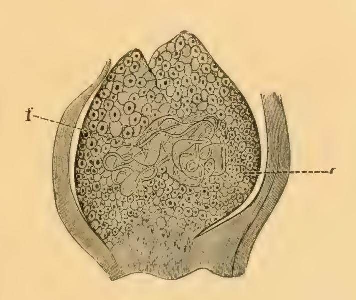


Abb. 13. Längsschnitt durch ein junges Gichtkorn des Weizens (nach Prillieux).

Die von den Älchen verursachte Krankheit heißt in Deutschland Gicht oder Radekrankheit, auch Kaulbrand (Sachsen), in England wheat ear cockles, purples, false ergot, in Frankreich blé niellé.

Die Krankheit ist jedenfalls weiter verbreitet und häufiger, als man im allgemeinen annimmt. Haberlandt[1]) fand in Österreich bei 43 Proben aus verschiedenen Provinzen die große Anzahl von 20 Proben mit Gichtkörnern. Wie leicht sich die Krankheit verbreitet und vermehrt, erhellt aus Versuchen desselben Verfassers. Durch 20 ausgesäte Gichtkörner wurden 1497 neue Gallen erzeugt, und zwar fanden sich von der Infektionsstelle aus bis auf 20 cm Entfernung hin noch Gallen vor. Marcinowski fand dagegen bei ihren über die horizontale Verbreitung des Tyl. tritici angestellten Versuchen, daß die Verbreitung in einem Falle nicht über 10 cm, im zweiten nicht über 5 cm Entfernung von der Galle betrug, und daß im dritten Falle überhaupt keine Verbreitung stattgefunden hatte.

Vögel nehmen die Gallen nur ungern an und nur, wenn sie großen Hunger haben. Dagegen kann ein Einfall von Sperlingen in ein Weizenfeld für das Ausstreuen von Gallen von großer Bedeutung sein, ebenso das Eintragen der Vorräte durch kleine Nager. Darüber, ob beim Verfüttern nematodenhaltiger Pflanzen an das Vieh die Älchen getötet werden

[1]) Wien. landw. Zeitg. 1877, S. 456—457.

oder die Gefahr besteht, daß sie mit dem Mist wieder lebend auf den Acker gelangen können (vgl. auch S. 11), kommt Marcinowski zu dem Ergebnis, daß die Nematoden im Darmkanal warmblütiger Tiere größeren Schädigungen ausgesetzt sind als in dem wechselwarmer, und daß in ersteren



Abb. 14. Ältere Weizenpflanzen. Einrollung der Blätter bei Befall durch Tylenchus tritici (aus Marcinowski).

Fällen wesentlich für den Ausgang des Versuches vor allem die Dauer der schädigenden Einwirkung auf die Nematoden ist, daß sie also um so

weniger leiden, je rascher der Stoffwechsel eines warmblütigen Tieres ist, von dem sie gefressen wurden.

Nach Maire[1]) tritt die Radekrankheit vielfach mit Tilletia tritici zusammen auf, was für die Älchen von erheblichem Nachteil ist. Die von Tilletia infizierten Gallen enthalten nur in seltenen Fällen noch Nematoden, meist sind sie nur noch von Sporenmassen ausgefüllt. Störmer[2]) beobachtete die Radekrankheit in Gemeinschaft mit *Dilophospora graminis* am Spelz, während Pape[3]) von einem gemeinsamen Vorkommen von Federbuschsporenkrankheit und Tylenchus tritici an Weizen und Spelz in Baden und der Rheinprovinz im Jahre 1921 berichtet. Da sich an den stark verunstalteten Weizenpflanzen Älchen nur in ganz wenigen Fällen, Pykniden und Myzel des Pilzes Dilophospora dagegen überall sehr reichlich fanden, glaubt Pape annehmen zu dürfen, daß derartige Mißbildungen auch durch den Pilz allein verursacht werden können.

Die Frage, ob Tylenchus tritici nur auf dem Weizen vorkommt, oder ob er noch andere Wirtspflanzen hat, steht noch offen. Mit Roggen und Gerste stellte schon Roffredi[4]) Versuche an und fand, daß es auf diesen zur Bildung, allerdings kleiner, unvollkommener Gallen kam. Auch für Triticum spelta ist das Vorkommen von ,,Radekörnern" erwiesen. Marcinowski hat diese Versuche an Hafer, Roggen, Gerste und Spelt wiederholt mit dem Resultat, daß sich zwar die untersuchten Pflanzen ausnahmslos mit einer ziemlich großen Anzahl von Älchen besetzt zeigten, es zu Gallbildungen jedoch nur an Spelt und Roggen kam, wobei die des Roggens außerordentlich klein waren. Unter natürlichen Bedingungen kommt nach ihr Tyl. tritici an Roggen, Gerste und Hafer jedenfalls nicht vor; ob er auf Hafer überhaupt übertragbar ist, erscheint zweifelhaft.

Dagegen ist eine Anzahl wildwachsender Gramineen bekannt, auf denen Nematodengallen beobachtet wurden, und die meisten Forscher neigen zu der Ansicht, daß diese Nematoden mit Tyl. tritici identisch seien, wenn sie diese nicht mit besonderen Namen bezeichnet haben (s. u.), zum Teil nur als Tyl. sp. oder Anguillula sp. Marcinowski versuchte einen großen Teil derjenigen Gramineen, an denen Nematodengallen beobachtet wurden, und einige nahe verwandte Arten mit Tyl. tritici zu infizieren mit dem Erfolge, daß an einigen Gramineen im 2. Jahre auch Krankheitserscheinungen auftraten. Da es jedoch in keinem Falle zu einer Gallbildung kam, so mußte sie die Identität des Weizenälchens und der anderen Gramineennematoden in Zweifel stellen.

Bekämpfung: Tiefes Umpflügen von gutem, wenn auch, bei starker Infektion, nicht von ganz durchgreifendem Erfolge. Das beste Mittel ist wohl auch hier das Fangpflanzenverfahren. Wenn man für den Schnitt der Fangpflanzen den Zeitpunkt wählt, in dem die Gallenbildung bereits begonnen hat, also die Zeit der Blüte des Weizens oder kurz vorher, so ist man sicher, fast alle anwesenden Tylenchen, auch den größten Teil der spät eingewanderten, abgefangen zu haben. Von früherem Schnitt ist entschieden abzuraten. Selbstverständlich ist zur Bekämpfung der Radekrankheit die Verwendung gallenfreien Saatgutes[5]) erforderlich. Das Aus-

---

[1]) Bull. Soc. mycol. Fr., T. 18, 1902, p. 130.

[2]) Prakt. Blätter Pflanzenschutz Bd. 2, 1904, S. 75—78, 1 Fig.

[3]) Deutsche landw. Presse, 48. Jahrg., 1921, Nr. 78.

[4]) Observ. et Mém. Phys., Hist. nat., Arts et Métiers, T. V, 1775; T. VII, 1776.

[5]) Nach Byars, Farmers' Bull. 1041, 1919, erhält man solches durch Abschwimmenlassen der ,,Radekörner" in hinlänglich konzentrierter Salzlösung.

sieben des gallenhaltigen Getreides ist nicht immer ein zureichendes Mittel, da große Gallen die Sieblöcher nicht passieren. Verdächtige Saat soll man nach Davaine zur Abtötung der Tylenchen 24 Stunden lang in 0,66 % Schwefelsäure bringen.

T. millefolii Löw[1]) ruft Gallen an Blättern, Blütenständen und Sproßachsen von Achillea-Arten hervor. Entweder finden sich die Tylenchen im Blattstiel, an dem dann eine beträchtliche Verdickung und Verkrümmung stattfindet, oder am Distalende des Blattes, das dann starke Verdickung und Einrollung erfährt. Endlich finden sich die Gallen auch als kleine scharf umschriebene Knötchen an den Seitenfiedern.

Morphologisch steht diese Art dem Tyl. tritici sehr nahe, als größte Länge der Weibchen stellte Marcinowski 2,33 mm fest. Das größte Männchen war 1,6 mm lang.

T. fucicola de Man[2]) bildet Gallen an Fucus nodosus. Die einzige bisher bekannte Nematodenart, die an Meerespflanzen Gallen erzeugt.

T. hordei Schöyen[3]) lebt in Wurzelanschwellungen der Gerste. Schöyen nimmt an, daß auch die von Trail und Warming an Elymus arenarius und die von Erikson an Gerste gefundenen Nematoden mit Tyl. hordei identisch seien. 1898 fügt Henning als neue Wirtspflanzen des Tyl. hordei hinzu: Poa pratensis und wahrscheinlich auch Hafer. In einer dänischen Zeitschrift[4]) vom Jahre 1910 wird Tyl. hordei an Poa annua erwähnt. Verbreitung: Schweden, Norwegen, nördl. Finland, Dänemark und Schottland.

T. nivalis Kühn[5]) in Anschwellungen von Stengeln und Blättern vom Edelweiß (Gnaphalium leontopodium Scop.).

T. coffeae Zimmermann und **T. acutocaudatus** Zimmermann[6]) schaden auf Java beträchtlich dem Kaffee, von dem Sorten wie Robusta, Quillou, Canephora usw. besonders heimgesucht werden. Die jungen Älchen wandern in die zarten, noch nicht verkorkten Faserwurzeln ein, verteilen sich dann aber in der ganzen Wurzel bis in ihren Hals. Unter Braunwerden stirbt diese ab, wobei noch zahlreiche saprophytische Nematoden den Zerfall beschleunigen. Die Blätter vertrocknen, und die jungen, 7 bis 15 cm hohen Pflänzchen gehen ein. — Die Gallen von T. acutocaudatus unterscheiden sich von denen des T. coffeae durch ihre knorrige Oberfläche. — Diese Älchen sind so widerstandsfähig, daß Gifte nichts gegen sie vermögen; auch in Wasser können sie lange aushalten. Sie gehen in den Boden bis $^1/_2$ m tief hinab.

Zur Bekämpfung wird empfohlen, beim Auftreten von Älchen an Javakaffee Hybriden auf Liberia- oder Excelsa-Unterlage zu pflanzen oder am besten solche Gelände für andere Kulturen als Kaffee zu bestimmen.

---

[1]) Verh. zool. bot. Ges. Wien, Bd. 24, 1874, S. 17—24; Reuter, Meded. Soc. Fauna et Flora fennica, Vol. 30, 1904, p. 25—26; Marcinowski, l. c.; Müller, Bot. Centralbl., Bd. 1, 1880, S. 187—188; Bayer, Marcellia Vol. IX, 1910; Roß, Pflanzengallen Bayerns, 1916, Nr. 25, 26, Fig. 21—23.

[2]) Festschr. 70. Geburtst. Leuckarts, 1892, S. 121—125; Galle beschrieben von Miß Barton in Brit. Mus., Phycol. Mem., Pt. 1, 1892, p. 21—24.

[3]) Forhandl. Vid.-Selsk. Christiania 1885, Nr. 22; Zeitschr. Pflanzenkr. 1898, Bd. 8, S. 67—68; Henning, s. Zeitschr. Pflanzenkr., Bd. 9, 1899, S. 170.

[4]) Tidsskr. f. Landbrug. Planteavl., Bd. 18, p. 347.

[5]) Magdeburger Zeitung vom 13. Juni 1880; Massalongo, Nuov. Giorn. Bot. ital., Vol. 23, 1891, p. 375—376; Marcinowski, l. c.

[6]) Meded. 's Lands Plantentuin, XXVII, 1898ff.; s. Z. Pflkr., Bd. 13, S. 288.

Die Wurzeln von Coffea liberica haben sich gegen Nematoden widerstandsfähig erwiesen. Tyl. acutocaudatus geht auch auf Tee über und tötet die $1/4$ bis $1/2$ Fuß hohen Pflanzen nach Verfaulen der Wurzel.

T. coffeae soll auch auf Martinique und Sumatra, T. acutocaudatus nach de Souza[1]) auch in Brasilien gefunden worden sein.

T. oryzae Breda de Haan[2]) verursacht die auf Java ziemlich weit verbreitete und als „Omo bang oder mentèk" bekannte Reiskrankheit. Sie tritt erst in ihrer typischen Form auf den Reisfeldern etwa 40 bis 50 Tage nach dem Auspflanzen auf, während sie auf den Saatbeeten wohl schon vorhanden, aber leicht zu übersehen ist. Die Krankheit ist dadurch charakterisiert, daß die Blätter, vom ältesten anfangend, welk und braunrot werden, wie verbrannt erscheinen und dann schnell vertrocknen. Ist erst das jüngste Blatt ergriffen, so geht auch die ganze Pflanze zugrunde. Tyl. oryzae lebt in den Wurzeln und den unterirdischen Teilen der Reispflanze. Nach Simon[3]) kommt die Krankheit in West-Java nicht vor, sondern nur im mittleren Teile der Insel.

Ein Abwehrmittel gegen diesen Nematoden gibt es nicht, es sei denn, daß die betroffenen Felder einige Zeit hindurch nicht mit Reis bebaut, sondern für trockene Kulturen benutzt werden; die Älchen gehen dann zugrunde. Die Methode der Bewässerung bringt es leider mit sich, daß diese Schädlinge immer wieder sehr leicht und schnell über größere Bezirke hin verbreitet werden können.

T. angustus Butler[4]) verursacht die sogenannte Ufrakrankheit des Reises in Indien, besonders auf den großen Reisfeldern im oberen Teile der Bucht von Bengalen. Gegen Ende der Regenzeit machen sich die ersten Anzeichen der Krankheit bemerkbar: die Blätter werden an den Spitzen braun, ebenso die Ähre, die eben erst gebildet ist, dann stirbt die ganze Pflanze ab. Die Nematoden leben in den Blattknospen der jungen Reispflanzen, den Ähren, sowie dem Grunde des gebräunten Stengelgliedes, nicht im Reiskorn selbst. Die Krankheit zeigt sich Jahr für Jahr auf denselben Stellen, breitet sich aber langsam aus. Aman-Reis wird besonders stark befallen, bisweilen zu 100%. Verpflanzter Reis leidet weniger unter Ufra als der direkt ausgesäte Reis, obwohl sich ersterer leicht auf künstlichem Wege verseuchen läßt. Als Bekämpfungsmöglichkeiten kommen in Frage: Abbrennen der Stoppeln, tieferes Pflügen des Landes, Verwendung nematodenfreier Saat, allgemeine Einführung der Reisverpflanzung und Bodenlüftung.

T. sacchari Soltwedel[5]) soll nach Treub und Soltwedel an der Serehkrankheit des Zuckerrohres auf Java beteiligt sein. Wakker[6]) hat jedoch den Beweis zu führen versucht, daß diese Krankheit keine Infektionskrankheit, sondern eine Gummikrankheit des Stengels ist, die durch ungenügende Wasserzufuhr verursacht wird. Das Älchen kommt nur in den zarten, vom Stamme ausgehenden Würzelchen vor. Auch in

---

[1]) Bol. Agric. São Paulo, 17. Ser., 1916, Nr. 9 u. 11.

[2]) Meded. s'Lands Plantentuin, 53, 1902; s. Zeitschr. Pflanzenkr., Bd. 13, 1903, S. 288 bis 289.

[3]) Tropenpflanzer, Bd. 16, 1912, S. 540—541.

[4]) Agric. Res. Institut. Pusa, Bull. Nr. 34, 1913; Mem. Dept. Agric. India. Bot. Ser., X., No. 1, 1919.

[5]) Agric. hortic. Rev., 1. Aug. 1887; s. Insect Life, Vol. 2, p. 85—86.

[6]) Archief Java-Suckerindustrie 1897.

Sorghumwurzeln wurde es gefunden. Nach d'Emmerez de Charmoy[1]) ist Tyl. sacchari die Ursache der Zuckerrohrwurzelkrankheit in Mauritius.

T. similis Cobb (= biformis Cobb)[2]) befällt die Wurzeln von Banane (Musa sapientum) und Zuckerrohr. Die Bananenkrankheit trat 1890/91 zuerst auf den Fidschi-Inseln auf, damals wurden nur männliche Nematoden beobachtet. 1907 wurde von Cobb eine Zuckerrohrkrankheit auf Hawaii untersucht, wo sich beide Geschlechter fanden, die als Tyl. biformis beschrieben wurden. Spätere Untersuchungen ergaben die Identität beider Arten. Ashby[3]) konnte feststellen, daß die ,,blackhead''-Krankheit der Banane auf Jamaica ebenfalls von Tyl. similis hervorgerufen wird.

T. penetrans Cobb[4]) schädigt in den Vereinigten Staaten von Nordamerika (Florida, Georgia, N.-Carolina, New York, Michigan) die Knollen der Kartoffel sowie die Wurzeln der Baumwolle, des Kampferbaumes und verschiedener Veilchenarten. Als Krankheitsbild ergibt sich das Vorhandensein kleiner, anormaler, wenige Millimeter großer Flecke auf den Wurzeln oder Knollen, die meist in der Form schwach eingesunkener, verfärbter Flächen, mitunter auch als Pusteln erscheinen.

T. musicola Cobb[5]) ruft nach Nowell[6]) an den Wurzeln der ,,Bluggoe''-Banane auf der Insel Grenada schwere Erkrankungen hervor.

T. mahogani Cobb[7]) lebt in den Geweben des Mahagonibaumes auf der Insel Barbados und verursacht an ihm noch nicht näher beschriebene Krankheitserscheinungen.

Tylenchulus semipenetrans Cobb[8]) zerstört die Gewebe der feinen Nährwurzeln der Orangenbäume und ruft dadurch nach Thomas[9]) folgende Krankheitserscheinungen hervor: der Stamm hört auf, sich normal zu entwickeln, wird auffallend hoch und schlank. Die Blätter bleiben klein, werden krankhaft gelb oder gefleckt, dabei behalten die Blattadern zwischen den gelben Blattflächen ihre grüne Farbe. Nur schwach befallene Bäume blühen normal und bringen eine gute Frucht, während stärker infizierte Bäume öfter und überreich blühen und nur kleine Früchte von bleicher Farbe tragen. Bisweilen ist nur ein Teil des Baumes befallen. Bei einem großen Prozentsatz der Fälle ist die Südostseite des Stammes die am stärksten infizierte gewesen.

Typisch für diese der Gattung Tylenchus sehr nahestehende Art ist, daß die weiblichen Älchen nur mit ihrem vorderen Körperabschnitt in die Wurzeln eindringen, während das hintere Körperende unbedeckt bleibt und infolge der Eierbildung anschwillt. Der Orangenwurzel-Nematode ist nach Cobb überall da verbreitet, wo Orangenbäume lange Zeit hindurch gewachsen sind. Zuerst wurde er in Kalifornien entdeckt und später in Florida, Spanien, Algerien, Malta, Palästina und Australien festgestellt.

Eine große Anzahl Orangenvarietäten wird von dem Nematoden befallen, darunter u. a. saure und süße Orange, Pompelmuse (Citrus decumana) und Citrus trifoliata.

---

[1]) Mauritius Dept. Agric., Ann. Rept. 1918, p. 10—12.

[2]) Hawaiian Sug. Plant. Assoc., Bull. 6, Divis. Pathol. Phys.; Journ. agric. Res., Vol. 4, 1915, p. 561—568.

[3]) Bull. Dept. Agric., Jamaica, Vol. II., p. 316.

[4]) Journ. agric. Res., Vol. 11, 1917, p. 27—33.

[5]) West Ind. Bull., XVII., 1919, p. 179—182, 2 figs.

[6]) ibid. p. 177—179.

[7]) Journ. Parasit., Urbana, VI., Nr. 4, 1920, p. 188—191.

[8]) Journ. agric. Res., Vol. 2, 1914, p. 217—230; die neue Gattung Tylenchulus von Cobb beschrieben in Journ. Wash. Acad. Sci., Vol. III., Nr. 10, 1913, p. 288.

[9]) Agric. exp. Stat. Univ. California, Circular No. 85, 1913.

Unsichere Tylenchus-Arten.

T. graminis Hardy[1]) wurde in rötlichen Gallen auf den Blättern von Festuca ovina gefunden. Später fand Lagerheim[2]) rotviolette Gallen, die er auf Tyl. graminis Hardy zurückführt, an Festuca rubra und dumetorum. Baudys[3]) stellte ein durch T. graminis verursachtes Pleurocecidium des Blattes an Festuca rubra var. fallax fest.

T. agrostidis[4]) Steinbuch ruft Blütengallen hervor an: Agrostis alba, canina, capillaris, polymorpha, vulgaris, Festuca ovina, Poa alpina? und annua. — **T. phalaridis** Steinbuch[5]) verursacht Blütengallen an Phalaris phleoides, Phleum pratense und Koeleria cristata?.

T. ribis A. M. Taylor[6]) schädigte in England in der Nähe von Cambridge schwarze Johannisbeeren.

T. I Vaňha[7]) soll eine der Ursachen der Blattrollkrankheit der Kartoffeln bilden. Vaňha fand diese Art in großer Menge im Stengel einer stark kräuselkranken Pflanze, im oberirdischen Stengel einer ganz verkümmerten Kartoffelpflanze und auf den von Trockenfäule befallenen Kartoffelknollen. Er beobachtete sie ferner auf wurzelbrandigen und trockenfaulen Rüben, auf gänzlich verkümmertem Korne und Luzerne, Rotklee, Wundklee und anderen Pflanzen.

Baumlebende Nematoden: **T. foliicola** Zimmermann[8]) erzeugt gelbe Blattflecke auf einer japanischen Aralia. Bütschli[9]) erwähnt eine Beobachtung von Nohl, der Nematoden, wahrscheinlich Tylenchen, in Lindenknospen bei Darmstadt fand. Neger[10]) stellte in Chile durch Nematoden („Anguillula sp.") erzeugte, von ihnen bewohnte Gallen an Buchenblättern (Fagus obliqua) fest. Ross[11]) berichtet über eine durch parasitisch lebende Älchen — wahrscheinlich Tylenchus sp. — verursachte Bildung von Adventivblättchen auf Melastomaceen-Blättern (Conostegia subhirsuta) in Vera Cruz (Mexiko).



Abb. 15. Von Aphelenchus fragariae befallene Erdbeerpflanze. Photographie. Vergrößert. (Aus Marcinowski.)

---

1) Ann. Magaz. nat. hist., Vol. 6, 2. Ser., 1850, p. 182—183.
2) Bih. kongl. Svenska Vetenskaps Akad. Handl., Bd. 26, 1900, Afl. 3, p. 15—20.
3) Soc. ent., Jahrg. 29, 1914, S. 87—88.
4) Der Naturforscher, 28. Stück, 1799, S. 233—259.
5) ibid, siehe auch Horn, Arch. Ver. F. Naturg. Meckl., Bd. 42, 1888, S. 139—156.
6) Journ. agr. Sci. (England), VIII., 1917, Nr. 2, p. 246—275.
7) Monatsh. f. Landwirtsch., Bd. 3, 1910, S. 271.
8) Ann. Jard. bot. Buitenzorg (2), T. 2, p. 122—125.
9) N. Acta Caes. Leop., Bd. 36, 1873, Nr. 5, S. 36.
10) Forstl. nat. Zeitschr., Bd. 6, 1896, S. 70, Anm.
11) Ber. Deutsch. bot. Ges., Bd. 30, 1912, S. 346—361.

Aphelenchus Bastian

Lippen, verschmolzen, bilden ein mehr oder weniger abgesetztes Kopfende. Stachel am Hinterende meist deutlich geknöpft, oft aber auch nur wenig verdickt. Ösophagus bei *Aphel. foetidus* ebenso gebaut wie bei den Tylenchen, bei den übrigen Aphelenchen schließt er mit dem Bulbus ab, an den der Darm unmittelbar ansetzt. Porus des Exkretionsorgans wie bei Tylenchus in kurzer Entfernung hinter dem Bulbus. Bursa fehlt stets; akzessorische Stücke der Spicula sind nicht vorhanden. Vulva bei der Mehrzahl der Aphelenchen hinterständig. — Nur einige Arten als Pflanzenparasiten bekannt.



Abb. 16. Von Aphelenchus fragariae befallenes Erdbeerblatt. Photographie gegen Licht (aus Marcinowski).

A. fragariae Ritz. Bos[1]), von Miß Ormerod in Kent gefunden, ruft im Mai und Juni die „Cauliflower disease" (Blumenkohlkrankheit) der Erdbeeren hervor, die durch Verkürzung, Verdickung und Verkrümmung der Stengel, Rudimentärbleiben der Blätter und Verbildungen der Blüten charakterisiert ist (Abb. 15). Außerdem zeigen die kranken Pflanzen oft eine Braunfleckigkeit der Blattscheiden, Blütenblätter und Laubblätter (Abb. 16). Die Älchen halten sich ektoparasitisch zwischen den Blattscheiden und in den Blütenköpfen zwischen den Staubfäden auf, endoparasitisch wurden sie innerhalb der braunfleckigen Blätter und Stengel angetroffen. Schöyen[2]) stellte die Krankheit bei Hardanger in Norwegen fest, Marcinowski[3]) an Erdbeerpflanzen aus Odratzheim im Unterelsaß; im Jahre 1921 wurde sie aus Ostpreußen: Draulitten (Kr. Pr.-Holland), im Jahre 1922 aus Berlin-Friedenau gemeldet.

A. Ormerodis Ritz. Bos[1]). Doppelt so breit wie Aphel. fragariae, von Ritzema Bos im September und Oktober an kranken Erdbeerpflanzen aus demselben Distrikte Englands (Kent) gefunden.

A. olesistus Ritz. Bos[4]), Farnälchen, Körperlänge beim Weibchen: 0,497 bis 0,644 mm, beim Männchen: 0,434 bis 0,518 mm (Abb. 17).

---

[1]) Zeitschr. Pflanzenkr. Bd. 1, 1891, S. 1—16. Nach Schwartz (s. w. u.) lassen sich diese sowie die folgende Art nach den von ihrem Entdecker gegebenen Merkmalen mit den von den späteren Autoren beobachteten ähnlichen *Aphelenchus*-Formen nicht unbedingt identifizieren. Sie sind zu den ungenügend beschriebenen und daher zweifelhaften Arten zu zählen.

[2]) Beretn. Skade Ins. Plantesygd., 1903, p. 3, 17—20.

[3]) Arb. K. biol. Anst. f. Land- u. Forstw., Bd. VI, 1908, S. 425—431.

[4]) Z. Pflkr. Bd. 3, 1893, S. 69—78.

Die Älchen dieser Art verursachen an den von ihnen bewohnten Farnwedeln Braunfleckigkeit. An erkrankten Pterispflanzen findet sich in besonders deutlicher Weise eine Eigentümlichkeit ausgeprägt, die an fast allen von Aphelenchen befallenen Pflanzen zum Ausdruck kommt, nämlich die scharfrandige Begrenzung der Flecken, wobei die Grenzen durch die Gefäße gegeben sind (Abb. 18). In jedem solchen braunen Fleck und seiner nächsten Umgebung findet man die Nematoden stets in größerer Zahl. Wo Aphel. olesistus vor der Einwanderung in die Blätter lebt, ist unbekannt.

Aufgefunden und beschrieben wurde die durch Nematoden hervorgerufene Krankheit der Farnkräuter zuerst von Klebahn[1]) bei Asplenium bulbiferum, später

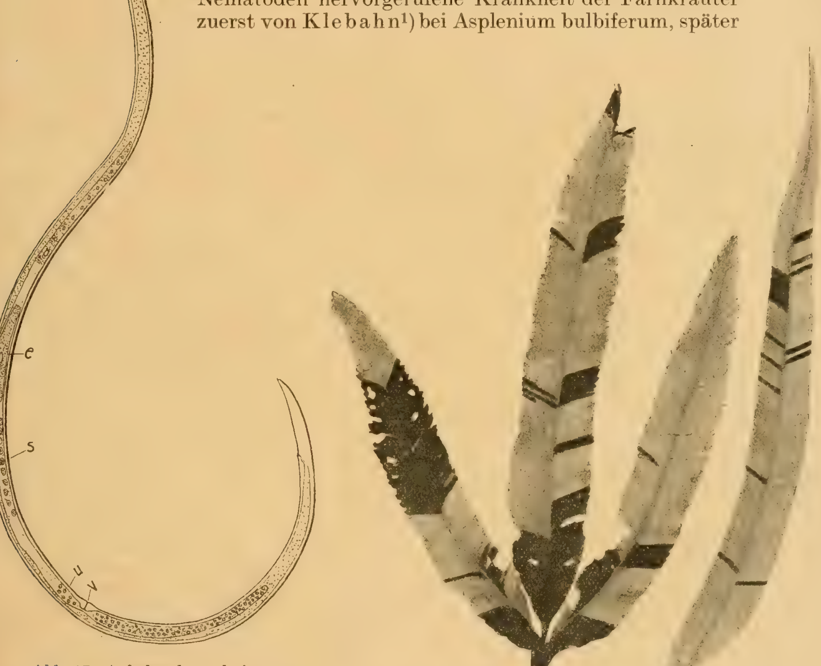


Abb. 17. Aphelenchus olesistus, erwachsenes Weibchen. Vergr. 333. *e* reifes Ei, *s* Schalendrüse, *u* Uterus, *v* Vulva (aus Marcinowski).

Abb. 18. Von Aphelenchus olesistus befallene Pteriswedel. Photographie gegen Licht (aus Marcinowski).

an der gleichen Art und an A. diversifolium von Ritzema Bos. Cattie[2]) stellte den gleichen Nematoden in Pteris cretica und Ouvrardi fest, Ritzema Bos in einer Pteris sp., Osterwalder[3]) später noch in ver-

[1]) ibid. Bd. I, 1891, S. 321—325.
[2]) ibid. Bd. XI, 1901, S. 34.
[3]) Gartenflora, 50. Jahrg., 1901, S. 337—346.

schiedenen anderen Farnen sowie Garten- und Freilandpflanzen. Marcinowski fand das Farnälchen noch in Cypripediumblättern und in Begonien (Abb. 19), Verf. im Jahre 1922 in Gloxinien aus Bielefeld und in Begonien aus Lübeck.

A. olesistus Ritz. Bos **var. longicollis** Schwartz[1]) verursacht eine Gallenkrankheit an Veilchen. Die Pflanzen zeigen dicht über der Erde bis walnußgroße Gallen, die aus den im Wachstum zurückgebliebenen, verdickten und untereinander verwachsenen Seitensprossen, Blättern und Blüten bestehen (Abb. 20, 21). Die Gallen enthalten in ihrem frischen, festen Gewebe große Mengen dieser Nematodenart. Bei Greiz und Kreuznach gefunden.



Abb. 19. Durch Aphelenchus olesistus verursachte Braunfleckigkeit am Blatt der Begonia Gloire de Lorraine. Photographie gegen Licht (aus Marcinowski).

A. Ritzema-Bosi Schwartz[1]). Chrysanthemumälchen. Weibchen: 0,816 bis 1,248 mm, Männchen: 0,880 bis 1,232 mm lang.

Die äußeren Krankheitserscheinungen dieser Art an Chrysanthemumblättern sind: Die unteren Blätter beginnen mißfarbige Flecke zu bekommen, die meist durch die größeren Nerven scharf umgrenzt sind. Die erkrankten Stellen zeigen anfänglich gesteigerten Turgor, später werden die Blätter dort schlaff und vertrocknen. Die angrenzenden Blatteile bekommen blaßgrünes bis chlorotisches Aussehen; schließlich stirbt das ganze Blatt ab und bleibt in dürrem Zustande noch lange an dem Stocke hängen (Abb. 22).

Über die Art der Infektion gelangt Molz[2]) zu folgenden Ergebnissen: Das Chrysanthemumälchen gelangt aktiv bei seinen auf der Oberfläche der Pflanzenteile erfolgenden Wanderungen und passiv mit den Erdteilchen, die durch Schlagregen angespritzt werden, auf die Chrysanthemum-

[1]) Arb. K. biol. Anst. f. Land- u. Forstw., Bd. VIII, 1913, S. 303—334.
[2]) Centralbl. Bakt. Paras.-kde. Abt. II, XXIII. Bd., 1909, Nr. 21—25.

blätter. Das Einwandern des Älchens erfolgt vornehmlich durch Wunden (nach Untersuchungen anderer durch die Stengel von Blatt zu Blatt oder von der Erde aus an der Außenseite der Stengel durch die Spaltöffnungen in die Blätter). Die Wanderungen der Tiere auf der Oberfläche der Blätter sind sehr häufig, jedoch nur, wenn diese benetzt sind.

Atkinson[1]) beobachtete zuerst die Älchenkrankheit der Chrysanthemen in New Jersey an Chrysanthemum und Coleus, ferner wurde sie u. a. von Chifflot[2]) in Frankreich, von Osterwalder[3]) in Wädenswiil und Zürich, von Sorauer[4]) in der Umgebung von Berlin, von Molz in Geisenheim, von Fulmek[5]) in Wien, von Schwartz in Schlachtensee bei Berlin festgestellt.



Abb. 20. Veilchengalle in frühem Stadium (aus Schwartz).

Bekämpfungsmaßnahmen gegen die oben genannten Aphelenchen: Eine Heilung der befallenen Pflanzen durch Abtötung der Schädlinge innerhalb des sie bergenden lebenden Pflanzengewebes erscheint von vornherein unmöglich. Man wird daher in erster Linie darauf bedacht sein, eine Ausbreitung der Krankheit zu verhindern. Zu diesem Zweck empfiehlt sich eine restlose Beseitigung und Verbrennung aller erkrankten Pflanzen sowie eine Desinfektion der gebrauchten Topferde, der Räume und Geräte, die mit kranken Pflanzen in Berührung gekommen sind. Die Tische, Blumenbretter und Geräte werden gründlich abgeseift, die benutzte Blumenerde in flacher Schicht ausgebreitet und mehrmals mit kochendem Wasser begossen.

Pflanzen in der Nähe der kranken Exemplare sind am besten gleichfalls zu desinfizieren und zu diesem Zwecke mehrere Tage hintereinander

[1]) Insect Life, IV, 1891, p. 31—32.
[2]) C. r. Acad. Sc., Paris, T. 134, 1902, p. 196—198.
[3]) Gartenflora, 50. Jahrg., 1901, S. 337—346; s. auch Hofer, Z. Pflkr., Bd. 11, 1901, S. 34—35.
[4]) Gartenflora, 50. Jahrg., 1901, S. 35—36.
[5]) Landes-Amtsbl. d. Erzherzogt. Österr. u. d. Enns, Jahrg. 6, 1910, S. 16.

mit kalifornischer Schwefelkalkbrühe in einer Verdünnung von 1 : 40 zu bespritzen[1]). Wünscht man einzelne Exemplare erkrankter Pflanzen aus besonderen Gründen zu erhalten, so empfiehlt sich, die Pflanzen 5 Minuten lang in Wasser von 50° C unterzutauchen. Farnpflanzen ergeben nach dieser Behandlung gesunden Nachwuchs und können daher noch zur Vermehrung benutzt werden.

A. coffeae Zimmermann[2]) wurde auf Java in Kaffeewurzeln in Gemeinschaft mit *Tylenchus coffeae* und *Tyl. acutocaudatus* gefunden, verursacht jedoch dort weiter keine nennenswerten Schädigungen. Ob diese Art mit dem von Noack[3]) in Brasilien (São Paulo) gefundenen Aphel. coffeae identisch ist, bleibt fraglich, da Noack eine wissenschaft-



Abb. 21. Veilchengalle im letzten Stadium (vergrößert, schräg von oben) (aus Schwartz).

liche Beschreibung seiner Art nicht gegeben hat. Die von ihm als „Pfahlwurzelfäule" bezeichnete Nematodenkrankheit des Kaffees ist nach Massee[4]) in den Kaffeeplantagen von São Paulo weit verbreitet und hat in verschiedenen Fällen durch Vernichtung beträchtlicher Pflanzungsareale großen Schaden angerichtet.

A. cocophilus Cobb[5]) verursacht die „red ring"- oder „rot disease" der Kokosnußpalmen auf den Inseln Trinidad, Tobago und Grenada.

[1]) Hebenstreit (Möllers Dtsche. Gärtnerzeitg. 1921, S. 254—255) empfiehlt die Anwendung von Pikrinsäure; Poser (Die Gartenwelt, 1921, S. 217—218) die einer 1% Uspulun-Lösung zur Bekämpfung der Blattälchen.

[2]) Meded. s'Lands Plantentuin, Nr. 27, 1898.

[3]) Z. Pflkr., Bd. 8, 1898, S. 137 bis 142.

[4]) Roy. bot. Gard. Kew, Bull. misc. Inform. 1909, No. 8, p. 337—341.

[5]) Nowell, West Ind. Bull. XVII., 1920, p. 189—210.

Die äußeren Symptome dieser Krankheit bestehen nach Nowell in dem Abfallen der Nüsse, der fortschreitenden Verfärbung und dem Abknicken der Wedel, gewöhnlich, jedoch nicht ohne Unterschied, an den ältesten Blättern beginnend und immer weiter nach dem Zentrum des Sprosses zu fortschreitend.

Die von den Nematoden im Innern hervorgerufene rote Stammzone ist am deutlichsten an der Basis des Stammes entwickelt und nimmt an Stärke nach der Spitze zu ab, wo sich nur noch zerstreute rote Punkte finden, die Nematoden und ihre Eier enthalten.

Außer den bisher besprochenen Aphelenchus-Arten gibt es noch eine Anzahl weiterer, in kranken Pflanzengeweben gefundener Arten, von denen jedoch noch nicht feststeht, inwieweit sie mit der betreffenden Krankheit im Zusammenhang stehen. So soll z. B. *Aphelenchoides Kühni* Fischer[1]) zusammen mit Tylenchus gulosus Kühn Krankheitserscheinungen an Clematis-Pflanzen hervorgerufen haben.



Abb. 22. Von Blattälchen befallene Chrysanthemen (aus Molz).

Heterodera Schmidt

Die Heteroderen unterscheidet vor allem der stark ausgesprochene Sexualdimorphismus der erwachsenen Tiere von den Aphelenchen. Bei den Weibchen bewirkt die parasitisch festsitzende Lebensweise eine enorme Entwicklung des Genitalapparates in kugeliger Auftreibung des ganzen Hinterkörpers, die das Tier zu einem bewegungsunfähigen, sack- oder flaschenförmigen Körper umgestaltet, während das ausgewachsene Männchen sich in nichts von einem Aphelenchus-Männchen unterscheidet. Nur in seiner Entwicklung besitzt es ebenfalls auf den Parasitismus zurückführbare Besonderheiten. Es zeigt nämlich während seines endoparasitischen Larvenlebens ebenfalls jene vom Nematodentypus abweichende Breitenzunahme des Körpers und macht das Ende seiner Entwicklung in einem Ruhe- oder Puppenstadium durch. Im Schutze des Wurzel-

[1]) Ber. landw. Inst. Univ. Halle, 1894, S. 1—11.

gewebes der Wirtspflanze, umgeben von der letzten sackförmigen Larvenhaut wie von einer Zyste, wächst es erheblich in die Länge und ist, wenn es die letzte Larvenhaut verläßt und die endoparasitische Lebensweise aufgibt, ebenso typisch aphelenchusartig wie die jüngsten, freibeweglichen männlichen und weiblichen Larven.

Das geschlechtsreife Weibchen verbleibt entweder zeitlebens im Innern der Wurzel (*Heterodera radicicola*) oder es tritt mit zunehmender Körperanschwellung mit dem Hinterende aus ihr heraus (*Heterodera Schachti*). Der Genitalapparat ist paarig und besteht aus 2 langen, gewundenen Schläuchen, die in eine gemeinsame Vagina münden. Deren Öffnung wird bei der Breitenzunahme des Weibchens aus ihrer ursprünglichen ventralen Lage verdrängt und findet sich beim erwachsenen Tier terminal.

Die männliche Gonade ist ein unpaarer, gerade verlaufender, ziemlich breiter Schlauch, der keinerlei besondere Differenzierungen erfährt. Die Spicula haben kein akzessorisches Stück.

Die Vulva der Weibchen ist von einer Gallertschicht umgeben, in der die Eier eingebettet liegen. Diese als „Eiersack" bezeichnete Bildung sichert offenbar die möglichst verlustlose Spermaübertragung während der Kopula; denn man kann in dem Gallertpfropf häufig das abgestorbene Männchen eingeschlossen finden.

Die Heteroderen sind eierlegend. Doch kommt es auch bei ihnen vor, daß die altersschwachen Weibchen nicht mehr zur Ablage der Eier befähigt sind. Dann, sowie auch, wenn das Weibchen abgestorben ist, entwickeln sich die Eier im Innern des mütterlichen Körpers weiter. Hier schlüpfen auch die Larven aus.

Es sind nur 2 Heterodera-Arten bekannt, die, beide ausgesprochen polyphag, im Wurzelgewebe einer großen Anzahl von Pflanzen schmarotzen. Die zuerst aufgefundene und in der gemäßigten Zone häufigere Art ist

H. Schachti Schmidt, das Rübenälchen (H. göttingiana Liebscher).

Geschichte. Von Schacht[1]) aufgefunden, von Schmidt[2]) genauer beschrieben und benannt, wurde diese für Europa wohl bedeutungsvollste Nematode von Strubell[3]) eingehend untersucht. Über Biologie und Bekämpfung wurden von Kühn[4]) wertvolle Versuche angestellt, die in der Ausarbeitung des Fangpflanzenverfahrens gipfelten, das bisher in seiner Wirksamkeit noch von keinem anderen Vertilgungsverfahren, deren vor allem Kühn und Hollrung eine größere Anzahl praktisch erprobten, übertroffen wurde. Eine Zusammenstellung der wichtigsten, bis zum Jahre 1912 erschienenen Arbeiten über das Rübenälchen gibt A. Stift[5]).

Beschreibung: Männchen 0,8 bis 1,37 mm lang, zylindrisch, deutlich geringelt. Dem Vorderende sitzt eine kalottenartige Erhebung auf, die sich gegen den übrigen Leib durch eine Ringfurche abhebt, während das Hinterende in einen zapfenförmigen, flach abgerundeten Fortsatz ausläuft, der seinerseits sich wieder nach vorn durch eine leichte Einbuchtung abgrenzt. Immer ist der Schwanzteil hakenförmig nach der ventralen Seite gekrümmt. Darm sowohl wie der einfache Hodenschlauch ziehen in gerader Richtung durch die Leibeshöhle und münden mit einem gemein-

[1]) Zeitschr. Rübenzuckerindustrie, IX., 1859, S. 175ff.
[2]) Ibid. XXI., 1871, S. 1—19; XXII., 1872, S. 67—75.
[3]) Bibliotheca zoolog., Heft 2, Kassel 1888.
[4]) Ber. physiol. Labor. landw. Inst. Halle a. S., 1881 u. f.
[5]) Österr.-ungar. Zeitschr. Zuckerindustrie u. Landwirtsch., 41. Jahrg., 1912, 3. Heft.

samen Ausführungsgange aus. Als Begattungswerkzeuge dienen 2 ansehnliche, gleichgestellte Spicula.

Weibchen 0,8 bis 1,3 mm lang und 0,5 bis 0,9 mm breit, gelblichweiß, zitronenförmig, mit halsartig abgesetztem Vorderende, hinten zu



Abb. 23. Trächtiges Weibchen von Het. Schachti (aus Vaňha und Stoklasa).



Abb. 24. Weibchen von Het. Schachti mit „Eiersack" (aus Strubell).



Abb. 25. Erste bewegliche Larve von Het. Schachti (aus Strubell).

zapfenartiger Hervorragung verjüngt, die an ihrem Ende den Vulvaspalt besitzt. After dorsal ganz in der Nähe der Vulva. Kutikula verdickt, nicht geringelt, aber mit feinen Vorsprüngen und Höckerchen bedeckt. Körper von der alten, dünnen, glasartigen, an manchen Stellen lose in Fetzen

herunterhängenden Larvenhaut („subkristallinischen Schicht“) (Abb. 29) bedeckt. Kopfende ohne Kopfkappe, aber oft von vielen gelblichen bis rötlichen, gallertigen Tropfen („Kopffutteral“) umgeben, die von ausgeschiedenem Safte der Rübe herrühren. Mundstachel kleiner und schmächtiger als beim Männchen. An der Vulva hängt oft ein gallertiger, elastischer Pfropf von mitunter der gleichen Größe des Tieres („Eiersack“), der Eier enthält und ein erhärtetes aus der Geschlechtsöffnung ausgeflossenes Sekret darstellt (Abb. 24). Beide Geschlechter haben einen Mundstachel mit dreilappigem Knopfe.

Verbreitung: Deutschland, Österreich-Ungarn, Westrußland, Holland, Belgien, Frankreich, Dänemark, Schweden, Azoren, westliche Vereinigte Staaten von Nordamerika[1]).

Nährpflanzen. Ritzema Bos führte 1891 nach Kühn 28 Arten aus 10 Familien an, Vaňha 1896 40 Arten, Marcinowski 1909 60 Arten; ihre Zahl dürfte sich langsam vermehren. Besonders befallen werden



Abb. 26. Stachel einer Larve von Het. Schachti (aus Strubell).

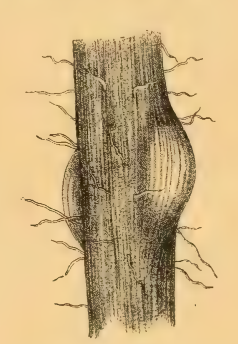


Abb. 27. Weibliche Heteroderen innerhalb der Rübenwurzel (aus Strubell).

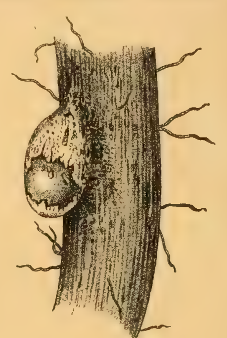


Abb. 28. Het. Schachti-Weibchen an Rübenwurzel; mit dem Körper aus deren Gewebe herausgetreten (aus Strubell).

Zuckerrüben, Runkelrüben, Raps, Kohl, Hafer und Gerste; aber auch an Roggen, Weizen, Erbsen, Wicken, Pferdebohnen und Kartoffeln kann Het. Schachti sehr schädlich werden. Die Unkräuter Hederich und Ackersenf sind bevorzugte Wirtspflanzen.

Biologie. In dem reifen absterbenden Weibchen (Abb. 23) finden sich bis zu 400 bohnen- oder nierenförmige Eier von 0,08 mm Länge und 0,04 mm Breite, bzw. Embryonen. Je nach Wärme und Feuchtigkeit des Erdbodens beginnt die Fortentwicklung der Eier im Körper des Weibchens, innerhalb dessen auch die jungen Larven die Eihüllen verlassen. Durch den sich unter dem Einfluß von Feuchtigkeit und Wärme des Erdbodens rein mechanisch öffnenden Vulvakanal des als Brutkapsel dienenden, abgestorbenen Leibes der Mutter gelangen die jungen Larven ins Freie. Die aalförmige, 0,36 mm lange Larve (Abb. 25) trägt eine Kopfkappe wie

[1]) Farm. Bull. 1248, Februar 1922.

das Männchen; das hintere Ende ist in eine lange, abgerundete, kegelförmige Spitze ausgezogen. Der verhältnismäßig große Stachel (Abb. 26) hat an seiner Basis drei knopfartige, nach vorn hakig umgebogene Anschwellungen. Die Geschlechtsorgane sind bereits in erster Anlage vorhanden. Die Larve sucht sich nun eine etwa 1 mm dicke Seitenwurzel einer Nährpflanze aus und bohrt sich in deren peripheren Teilen vorwärts, das zentrale Gefäßbündel unberührt lassend. Bald nach der Einwanderung findet die erste Häutung statt. Die Kopfkappe wird durch einen kleinen, die Mundöffnung ringförmig umgebenden Chitinwulst ersetzt, der Larvenstachel durch einen kleineren, ohne die hakigen Umbiegungen der Basalknöpfe. Nach einer nochmaligen Häutung schwillt das Tier zu einem plumpen Gebilde an, das keinerlei Bewegungen mehr zu erkennen gibt. Im allgemeinen hat diese 2. Larvenform das Aussehen einer Flasche mit abgerundetem Boden und einem halsartig verjüngten Vorderteile. Der After ist endständig geworden (Abb. 30). Nach und nach bauscht sich der Larvenkörper unter der reichlichen Nahrungsaufnahme immer stärker auf, so daß die Epidermis der Wurzel durch den wachsenden Druck allmählich nach außen vorgewölbt wird (Abb. 27). Die Weiterentwicklung verläuft bei Männchen und Weibchen verschieden. — Das Männchen wächst innerhalb der flaschenförmigen Larvenhaut zu einem schlanken Wurme heran, der bis zu seinem Ausschlüpfen mehrfach verschlungene Lagen annimmt, nicht unähnlich einer 8 (Abb. 31). Schließlich sprengt es mit dem Stachel die Larvenhaut und gelangt als etwa 1 mm langes geschlechtsreifes Tier in die Erde (Abb. 32), wo es das



Abb. 29. Weibchen von Het. Schachti, mit den Überresten der Larvenhaut (aus Strubell).



Abb. 30. 2., unbewegliche, parasitäre Larve von Het. Schachti (aus Strubell).



Abb. 31. Ausgebildetes Männchen von Het. Schachti in der alten Larvenhülle (aus Strubell).

zu befruchtende Weibchen aufsucht. — Das Weibchen wächst nach Erreichung der Flaschenform weiter in die Dicke und schwillt kuglig an, bis es etwa zitronenförmige Gestalt und die Größe eines Weißkleesamens erreicht. Die Wurzeloberhaut platzt, und das Hinterende des Tieres tritt aus der Wurzel heraus, während der Kopfteil im Wurzelgewebe eingesenkt bleibt (Abb. 28). Nach der Befruchtung liefert ein Teil der Weibchen schon nach kurzer Zeit Nachwuchs, während ein anderer Teil, besonders im Herbst, sich unter brauner Verfärbung der Körperhaut zu lederig festen Dauerzysten umwandelt, die von den Wurzeln abfallen und ihren Eiervorrat jahrelang im Erdboden lebensfähig erhalten können. Diese in den Zysten wohlgeborgene Nachkommenschaft des Schmarotzers ist also der Hauptträger der Arterhaltung und Verbreitung zugleich. Nach den Untersuchungen von Baunacke[1]) besteht zwischen dem Parasiten und seiner Wirtspflanze ein kompliziertes Wechselverhältnis. Er konnte feststellen, daß zwar Wärme und Feuchtigkeit des Bodens die optimalen Bedingungen für die Entwicklung der in der Zyste eingeschlossenen Schmarotzerbrut sind, daß jedoch die durch das Temperatur-Optimum wachgerufene Embryonalentwicklung und das Schlüpfen der Larven in auffallendem Maße durch die Wirtspflanze gefördert und beschleunigt werden.

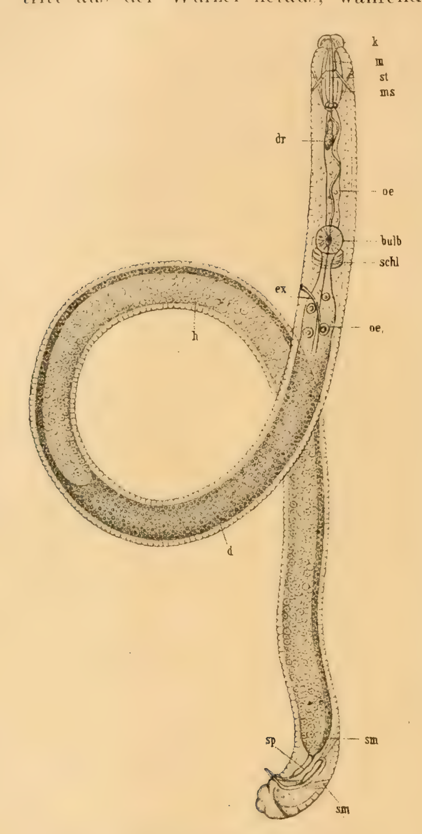


Abb. 32. Männchen von Het. Schachti, stark vergr. (aus Strubell).

Die ganze Entwicklung vom Ei bis zu den geschlechtsreifen Tieren verläuft meist in 4 bis 5 Wochen, so daß, da diese bereits im Frühjahr anhebt, im Zeitraume eines Jahres bis zu 6 Generationen aufeinanderfolgen.

Trotz ausgesprochener Polyphagie kommt es bei Heterodera Schachti ebenso wie bei Tylenchus dipsaci zu speziellen Anpassungen an bestimmte Pflanzenarten, die so weit gehen, daß sie zur Bildung von Rassen führen. Bedingend für das Zustandekommen solcher ist die häufige Wiederkehr

[1]) Mitt. biol. Reichsanst. Land- u. Forstw., Heft 21, 1921, S. 22—27. Arb. biol. Reichsanst. Land- u. Forstw., 11. Bd., 1922, S. 185—288.

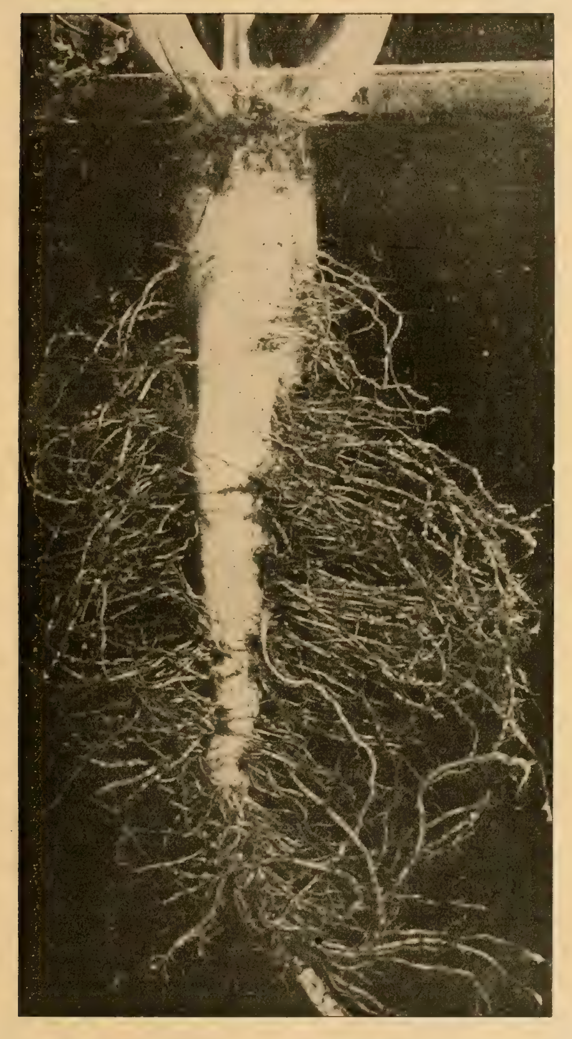


Abb. 33. Von Rübennematoden stark befallene Zuckerrübe. Natürliche Größe (aus Molz).

der gleichen Pflanzenart auf gleichem Boden. Die generationenlang auf einer Pflanzenart lebenden Nematoden können sich ihr soweit anpassen, daß eine Übertragung auf eine andere der sonst häufig heimgesuchten Wirtspflanzen nur teilweise und unvollkommen oder überhaupt nicht gelingt. So stellte Liebscher[1]) fest, daß die von ihm *H. göttingiana* genannte, morphologisch überhaupt nicht hinreichend gekennzeichnete Erbsennematode auf Wicken und Pferdebohnen zu übertragen ist, dagegen nicht auf Rübe, Hafer, Raps, Kohl, Rübsen, Senf, Melde usw. Auch Voigt[2]) unterschied eine Hopfen-, Rüben- und Hafervarietät, die nicht wechselseitig auf die anderen Wirtspflanzen übertragbar waren.

Die durch Anreicherung der Rübennematoden in der Ackerkrume verursachte Rübenmüdigkeit äußert sich in immer mangelhafterem Gedeihen der Ackerfrucht und in stetiger Abnahme der Ernteerträge. Ihre Anzeichen sind plötzliches Welken der Blätter im Sonnenlicht und Wiederaufrichten des Krautes während der Nacht. Das Abwelken beginnt bei den äußeren Blättern, die nach einiger Zeit zu vergilben anfangen und schließlich vertrocknen, so daß zuletzt nur noch die Herzblätter erhalten bleiben. Dadurch entstehen „kahle Stellen" im Acker. Bei Kohlpflanzen macht sich außerdem eine fahle Verfärbung bemerkbar. Getreide bleibt im Wachstum zurück, verfärbt sich gelb und kommt nicht zum Schossen. An den kranken Pflanzen ist eine ungewöhnlich struppige Beschaffenheit der Wurzeln auffällig, die durch die Bildung zahlreicher Nebenwurzeln („Hungerwurzeln") zustande kommt (Abb. 33). An den abgespülten feinen Würzelchen findet man meist kleine, milchweiße, quarzkörnchenähnliche Körperchen, die sich mit dem Fingernagel oder mit einer Messerspitze leicht zerdrücken lassen, die Weibchen der Rübennematode.

Die Krankheit zeigt 2 Perioden größter Heftigkeit: Anfang Juni und Anfang August.

Die Schädigung durch die Nematoden besteht in der Verminderung der Nährstoffaufnahme, die natürlich ganz besonders die Rübe selbst beeinflußt. Da diese kleiner bleibt, sinkt auch der absolute Zuckergehalt, der relative nur dann, wenn nicht genügend Kali im Boden ist. Es ist nur natürlich, daß in trockenen Jahren der Schaden merkbarer ist als in feuchten.

Nach Molz[3]) ist die Rübenmüdigkeit infolge Nematodenbefalls eine mittelbare Folge langjährig gesteigerter Stickstoffdüngung und rascher Aufeinanderfolge der Zuckerrüben im Fruchtwechsel. Starke Düngung mit stickstoffhaltigen und humosen Stoffen, auch mit Rübenblättern, fördert nach seinen Untersuchungen in gleicher Weise wie die Zuckerrüben selbst die Entstehung des weiblichen Geschlechts der Rübennematode, was gleichbedeutend ist mit stärkerer Vermehrung und Ausbreitung dieses Schädlings.

Die Einschleppung und Verbreitung der Rübennematode geschieht durch Ackergeräte, Gespanntiere, Rübenstecklinge und sonstiges Pflanzmaterial von verseuchten Böden, sowie durch Anfahren von Abschipp-

---

[1]) Deutsche landw. Presse 1890, Nr. 56, 61, 84; Journ. Landwirtsch., 40, 1892, S. 357 bis 368.

[2]) Sitz.-Ber. niederrh. Ges. Natur-, Heilk., Bonn 1894, S. 94—97.

[3]) Landw. Jahrb., Bd. 54, Heft 5, 1920.

erde oder Schlammteicherde. Größte Vorsicht ist deshalb geboten, sobald auf einem der Schläge Nematodenbefall festgestellt werden konnte. Erde aus den Schlammteichen der Zuckerfabriken sollte nur dann auf die Äcker gebracht werden, wenn nachweislich eine zuverlässige Entseuchung der Schwemmwässer mit Kalkmilch stattgefunden hat. Nach Schwartz[1]) müssen die Schlammteiche dauernd und noch 40 Tage nach der letzten Rübenwäsche eine Ätzalkalität von wenigstens 0,03% gehabt haben, während bei der von Müller und Molz[2]) gewählten Versuchsanordnung 0,12% (innerhalb 3 bis 5 Tagen auf 0,089% herabgehend) bei einer Einwirkungsdauer von 60 Tagen erforderlich war, um die Rübennematoden einschl. ihrer braunen Zysten in Schlammerden vollkommen abzutöten[3]).

Die Bekämpfung der Rübenmüdigkeit ist mit den bisher bekannten Mitteln und Maßnahmen im Großbetriebe nur schwer durchführbar. Als die wirksamsten Bekämpfungsverfahren sind noch immer anzusehen:

1. Schwefelkohlenstoffverfahren nach Hollrung[4]). Tritt die Rübenmüdigkeit nur in beschränktem Umfange, nesterweise, in größeren gesunden Feldern auf, so genügt häufig das Einbringen von Schwefelkohlenstoff in den Boden der kranken Stellen.

2. Fangpflanzenverfahren nach Kühn[5]). Die befallenen Schläge werden mit mehreren (in der Regel 4) rasch aufeinander folgenden Saaten bestellt, um die im Boden vorhandenen Nematoden zur Einwanderung in die Wurzeln der auflaufenden Pflanzen zu verlocken und noch vor Erreichung der Geschlechtsreife mit diesen zu vernichten. Die bewährteste Fangpflanze ist nächst der Zuckerrübe der Sommerrübsen, der möglichst dicht (38 bis 40 kg auf den ha) ausgesät wird. Zum Zwischenfruchtbau empfiehlt Kühn den Anbau von Roggen-Sandwickengemenge.

Müller und Molz[6]) empfehlen statt der Vernichtung der Fangpflanzen durch die zahlreichen und kostspieligen Gespannarbeiten nach Kühn zur Abtötung der Fangpflanzen die Anwendung einer 30%igen Lösung von Eisenvitriol oder eines anderen Unkrautbekämpfungsmittels. Bei Anwendung der Eisenvitriollösung ist es möglich, die erste Fangpflanzensaat in die Getreidevorfrucht zu legen. Zwei Fangpflanzensaaten folgen dann nach der Ernte.

Durch die Kühnsche Fangpflanzenmethode werden nur die auf der Wanderung befindlichen Larven beseitigt, während die Dauerformen der Nematode, die braunen Zysten, im Boden bleiben und im nächsten Jahr von neuem das Feld verseuchen. So hat Fuchs[7]) festgestellt, daß noch nach 5 Jahren in einem Boden, der in der Zwischenzeit nicht bebaut und von dem auch jedes Unkraut sorgfältig ferngehalten war, immer eine beträchtliche Anzahl Eier enthaltender Zysten vorhanden sind, die bei günstigen Temperaturen die Larven entlassen, welche sofort angebaute

[1]) Arb. K. biol. Anst. Land-, Forstwirtsch., Bd. VIII., 1913, S. 335—341.

[2]) Blätter f. Zuckerrübenbau, 28. Jahrg., 1921, Nr. 9/10 u. 13/14.

[3]) Nach Patentschrift Nr. 351300, Klasse 45 l, Gruppe 3 des Reichspatentamtes, vom 5. April 1922, besteht ein von Stoltzenberg zur Bekämpfung von Nematoden empfohlenes Mittel aus dem bei der trockenen Destillation des Scheideschlammes der Zuckerfabriken gewonnenen und kondensierten blausäurehaltigen Destillat, gegebenenfalls in Mischung mit dem Retortenrückstand.

[4]) u. [5]) Flugblatt Nr. 11 der biolog. Reichsanst. Land- u. Forstw., Berlin-Dahlem, 1920.

[6]) Landw. Jahrb. 54, 1920, S. 747—768.

[7]) Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswes. in Österr., Jahrg. 14, 1911, S. 923ff.

Nährpflanzen befallen. Er glaubt annehmen zu können, daß mindestens ein Zeitraum von 8 Jahren nötig ist, um durch Fernhalten von Nährpflanzen die Rübennematoden eines Feldes zu vernichten. Ein völliges Abtöten der Zysten samt ihrem Inhalt konnte er durch eine Temperaturerhöhung des Bodens auf 63° C erreichen.

Der übertriebene Anbau von Zuckerrüben, Runkelrüben, Raps oder Kohl ist stets zu vermeiden, um einer Anreicherung mit Rübennematoden vorzubeugen. Die Unkräuter Hederich und Ackersenf sind auf den Feldern nach Möglichkeit zu unterdrücken. Dort, wo Rübenmüdigkeit aufgetreten ist, sollte auch nach gründlicher Durchführung der Bekämpfung die Fruchtfolge dahin geändert werden, daß Zuckerrüben, Runkelrüben, Raps und Hafer nicht häufiger als alle 4 Jahre auf demselben Felde angebaut werden. Dagegen empfiehlt sich Anbau von Luzerne oder einer anderen Kleeart in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren.

Außer an Rüben schadet Het. Schachti noch an Hafer und Gerste, besonders in Holland, Dänemark und Schweden. Nilsson-Ehle[1]) prüfte die Resistenz verschiedener Gerstensorten gegen Het. Schachti, sowie ihre Vererbungsweise und Bedeutung für die Praxis. Das schon im Jahre 1881 von Kühn erwähnte Vorkommen des Rübenälchens an Kartoffeln wird neuerdings nach Hollrung und Zimmermann[2]) in Mecklenburg zu einer großen Gefahr für den Kartoffelkleinbau.

H. radicicola Greeff, Wurzelälchen, Knöllchennematode, root-knot nematode.

Synonymie: Anguillula radicicola Greeff 1872, Ang. Marioni Cornu 1879, Heterodera radicicola Müller 1884, Het. javanica Treub 1885, Ang. arenaria Neal 1889, Tylenchus arenarius Cobb 1890, Tyl. radicicola Cobb 1890, Meloidogyne exigua Göldi 1892, Ang. Vialae Lavergne 1901.

Geschichte. Die Entdeckung dieser Art ist Berkeley[3]) zuzuschreiben. Später von Greeff[4]) in Wurzelknollen von Dodartia orientalis zuerst wieder aufgefunden, 1872 durch ihn beschrieben und benannt, wurde sie in zuverlässiger Weise untersucht und abgebildet von Müller[5]). Die wichtigsten Untersuchungen über Biologie und phytopathologische Bedeutung sind von Frank[6]) angestellt. Monographische Bearbeitungen von Het. radicicola lieferten 1889 Atkinson[7]), 1898 Stone und Smith[8]) und 1911 Bessey[9]).

Beschreibung: Männchen aalförmig, 1,2 bis 1,5 mm lang, 0,30 bis 0,36 mm breit, vorn wenig verschmälert, mit Kopflappen, hinten nicht verschmälert. Deutlich quergestreift. Stachel sehr groß, mit dreilappigem Knopfe. Ohne Bursa, Hoden unpaar, zwei Spicula. Weibchen birn- oder flaschenförmig, vorn spitz zulaufend, hinten breit gerundet, deut-

[1]) Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1908, p. 171—173; Hereditas, Lund. I, 1920, Nr. 1.

[2]) Hollrung, Ill. landw. Zeitg., 41. Jahrg., 1921, S. 308; Zimmermann, ibid. S. 331—332.

[3]) Garden. Chronicle 1855, p. 220.

[4]) Sitzber. Ges. Beförd. Nat. Marburg 1872, S. 172—174.

[5]) Neue Helminthocecidien und deren Erzeuger. Inaug.-Dissert. Berlin 1883; s. auch Landw. Jahrb., Bd. 13, 1884, S. 1—42, Taf. 1—4.

[6]) Landw. Jahrb., Bd. 14, 1885, S. 149—176.

[7]) Journ. Elisha Mitchell sci. Soc. VI, Pt. 2, 1889, p. 81—130.

[8]) Hatch Exper. Stat. Massach. agric. Coll. Bull. 55, 1898.

[9]) Dept. Agric., Bur. Plant Industry, Bull. No. 217, 1911.

lich quergestreift. 0,40 bis 1,3 mm lang, 0,27 bis 0,75 mm breit. Lebt in Gallen.

Nährpflanzen: Frank führt 1884 50 Arten aus 20 Familien an, Neal 1889 allein aus Florida über 65 Arten, Marcinowski 1909: 235 und Bessey 1911: 480 Spezies und Subspezies.

Über Rassenbildung ist bei Heterodera radicicola so gut wie nichts bekannt. Die sehr stark ausgesprochene Polyphagie dieser Art spricht auch gegen das leichte Zustandekommen einer biologischen Spezialisierung.

Verbreitung. Die Heimat des Wurzelälchens bilden wahrscheinlich die Tropen und Subtropen der Alten Welt; von da ist es so ziemlich über



Abb. 34. Frisch ausgeschlüpfte Larve von Het. radicicola, etwa 80 : 1 (nach Stone und Smith).

Abb. 35. Larve von Het. radicicola, etwa 80 : 1 (nach Stone und Smith).

Abb. 36. Ältere Larve von Het. radicicola, etwa 80 : 1 (nach Stone und Smith).

Abb. 37. Befruchtungsfähiges Weibchen von Het. radicicola, etwa 80 : 1 (nach Stone und Smith).

die ganze Erde verbreitet, wenn es auch in den wärmeren Zonen und in Warmhäusern am besten gedeiht. Beobachtet wurde es bisher in Deutschland, Frankreich, Italien, Österreich, Ungarn, Holland, Schweden, Rußland. In Afrika kommt es sehr häufig vor, in Teilen von Algerien sogar in einigen Oasen der Sahara, in Ägypten, Deutsch-Ostafrika, Transvaal, Kapkolonie und Madagaskar. In Asien ist es in Indien und Ceylon weit verbreitet, wird auch in China und Japan angetroffen. In Hinterindien haben Java und Sumatra schwer unter ihm zu leiden; wahrscheinlich wird es auch auf den Philippinen gefunden. Einzelne australische Staaten, desgleichen Neu-Seeland, sind von ihm verseucht. In Südamerika wird es aus Chile, Argentinien und Brasilien gemeldet, in Westindien scheint es auch weitverbreitet zu sein. In Mexiko ist es an einigen Stellen, in den Vereinigten Staaten weit verbreitet.

Biologie. Das von sehr dünner, überaus zäher Haut umgebene daher gegen äußere Einflüsse sehr widerstandsfähige Ei entwickelt sich

in der abgestorbenen Mutter zur Larve mit deutlich abgesetztem, zugespitztem Schwanzende (Abb. 34). Schlüpft diese noch in der Galle aus, so kann sie darin bleiben und sie vergrößern; oder sie erzeugt an anderer Stelle der Wurzel eine neue Galle. Die große Masse der Larven wird aber erst frei, wenn die sie umschließende Hülle verfault. Die so in die Erde gelangenden Larven können längere Zeit, unter Umständen monatelang, in der Erde leben, allerdings ohne sich weiter zu entwickeln. Findet aber die Larve eine geeignete Wurzel, so bohrt sie sich in deren jüngstes Ende ein, einige Millimeter hinter der Wurzelspitze, da, wo die Zellen noch wachsen und sich vermehren. Mit dem Wachstum der Wurzeln werden



Abb. 38. Reifes Weibchen von Het. radicicola mit den Schlingen des Eierstockes, etwa 80:1 (nach Stone und Smith).



Abb. 39. Junges Männchen von Het. radicicola, kurz vor der Häutung, etwa 130:1 (nach Stone und Smith).



Abb. 40. Männliches Ruhestadium von Het. radicicola, kurz vor dem Ausschlüpfen, etwa 80:1 (nach Stone und Smith).

also ständig neue Infektionsstellen geschaffen. Die eingewanderten Älchen (Abb. 35) dringen ziemlich schnell bis in die Mitte der Wurzel, wo sie sich meist in deren Längsrichtung einstellen. Hier entwickeln sie sich in einer selbst erzeugten Galle. Die Entwicklung ist im einzelnen noch wenig aufgehellt; doch verläuft sie wohl ebenso wie bei H. Schachti. Die Larve wächst nur wenig in die Länge, dafür aber um so mehr in die Dicke, bis sie zylindrisch ist mit allmählich zugespitztem Vorder- und plötzlich zugespitztem Hinterende (Abb. 36). Dann schwillt sie rasch bis zur Schinkenform an.

Nun trennen sich die Wege von Weibchen und Männchen. Ersteres wird durch Anschwellen des Darmes, später auch der doppelten Eiröhren immer dicker, wobei After und Vulva dicht beieinander an das Hinterende zu stehen kommen (Abb. 37, 38). Nach der Befruchtung beginnen die Eier sich auf Kosten des Darmes und der Muskeln zu entwickeln. Sind sie reif, so stirbt das Weibchen ab, und seine Haut bildet eine Hülle

für die Eier, deren Zahl nach Bessey 500 und mehr beträgt. Die Dauer der Entwicklung beträgt etwa 6 Wochen.

Das Männchen zieht sich von der Larvenhaut zurück (Abb. 39) und macht seine Metamorphose (Abb. 40) durch, nach deren Beendigung es die Larvenhaut durchbricht und sich auf die Suche nach dem Weibchen begibt (Abb. 41). Da diese Aufgabe durch das versteckte Leben des Weibchens sehr erschwert ist, wird das Männchen einige Zeit vor diesem reif; nach der Begattung stirbt es bald ab.

Solange der Erdboden nicht zu trocken ist, scheinen sich die Nematoden je höher die Temperatur, desto rascher zu entwickeln. Andererseits scheinen sie völlig inaktiv zu werden, wenn die Bodentemperatur unter 10° C sinkt. Sie sind imstande, am Leben zu bleiben, selbst wenn man sie großer Kälte aussetzt. So überwintert z. B. Het. radicicola in York, Nebr., wo die Temperatur jedes Jahr unter 0 und mitunter bis — 35° C geht, in Päonienwurzeln, die ohne Schutz draußen bleiben. Es zeigt sich also, daß Kälte allein die Knöllchennematoden im Boden nicht beseitigen kann.

Am schlimmsten tritt das Wurzelälchen in leichten Böden auf; kaum schadet es in schweren.

Galle[1]). Sie entsteht dadurch, daß die Zellen des Wurzelparenchyms sich vermehren und vergrößern. Durch anfänglich mitotische, später amitotische Kernteilung entstehen plasmareiche Riesenzellen mit mehreren Kernen. Die Gefäßbündel des Zentralstranges weichen auseinander und verlieren ihren regelmäßigen Verlauf (Abb. 42); die Gefäße werden rechtwinklig umgebogen. Ist der Wurm in der Mitte eines Zentralstranges, so umwachsen ihn die Gefäße derart, daß sie ihn in unregelmäßiger Masse völlig einschließen. Alle Funktionen des Gefäßbündels werden unterbrochen, namentlich aber der Saftfluß, die Wasser-

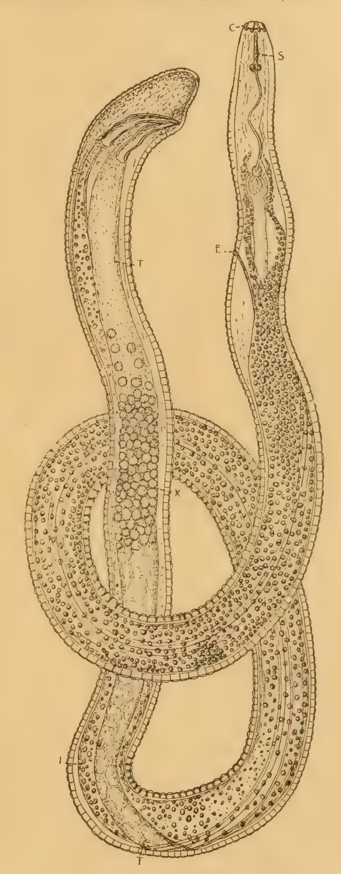


Abb. 41. Erwachsenes Männchen von H. radicicola, etwa 400 : 1 (nach Stone u. Smith).

C Mundkappe; *S* Stachel; *E* Porus; *T* Hoden; *X* Spermatozoen.

[1]) Die Galle wurde u. a. beschrieben von Breda de Haan in Meded. s'Lands Plantentuin D. 35, 1899; von Molliard in Rev. gén. Botan., Paris, T. 12, 1900, p. 157—165; von Tischler in Ber. Deutsch. bot. Ges. 1901, S. (95)—(107).

leitung, wird gestört. Die Galle wächst natürlich mit dem Wurm, der zuletzt wie eine große Höhlung in der Wurzel liegt. Sie befindet sich meist zentral, selten seitlich in der Wurzel.

Ihre Größe und Form hängen ab von der Anzahl der eingewanderten Älchen und der Natur der Pflanze. Sie sind gewöhnlich hanfkorn- bis erbsengroß, am kleinsten bei Veilchen, größer bei Gurke und Tomate. An Rosen sind solche von Enteneigröße gefunden; doch ist dies ganz abnorm. Aber namentlich, wenn mehrere Generationen von Älchen in einer Galle leben, kann diese die Größe einer Walnuß erreichen, aber von unregelmäßiger Form. Während sie bei den Dikotyledonen mehr kurz und scharf abgesetzt knollenförmig ist (Abb. 43), verläuft sie bei den Monokotyledonen mehr spindelförmig schlank. Hier leben die Älchen mehr in der Wurzelrinde, in der sie sich längs ausbreiten.



Abb. 42. Querschnitt durch eine reife Galle von Het. radicicola an Gurkenwurzel, etwa 16:1 (nach Stone und Smith).

In der Galle entstehen gewöhnlich, mit Ausnahme der Monokotyledonen, 1 bis 5 und mehr Seitenwurzeln, so daß auch hier die Wurzelverzweigung büschelig wird.

Zunächst ist die Pflanze durch den Angriff der Älchen nach Frank kaum beeinträchtigt. Vuillemin und Legrain[1]) behaupten sogar, daß die Gallenbildung für Pflanzen an trockenem Standort (Oase El Oued in Algerien) nützlich sei, und daß die Riesenzellen Wasserreservoire darstellen, die die Pflanzen vor Austrocknung schützen. Vielleicht wird auch tatsächlich das Wurzelgewebe durch den von den Heteroderen ausgeübten Reiz zunächst zu vermehrter Tätigkeit angeregt. Der Endeffekt des Befalles durch Het. radic. ist in der Regel für die Wirtspflanzen ein verderblicher[2]). Der distal der Galle liegende Wurzelabschnitt und die Galle selbst sterben ab, und schließlich geht die Pflanze unter Nahrungsmangel-Erschei-

[1]) C. r. Acad. Sc. Paris, T. 118, 1894, p. 549—551.

[2]) Lindinger (mündl. Mittlg.) beobachtete in Erlangen jahrelang starken Befall der dadurch knotig verdickten Wurzeln von Clematis viticella, ohne daß die Pflanzen darunter litten, eine schon von Ritzema Bos im Jahre 1900 erwähnte Tatsache.

nungen zugrunde. Das umfangreiche lokale Absterben von Gewebe, das an den gallentragenden Wurzeln Platz greift, hat auf fortgeschrittenem Stadium meist eine Einwanderung freiparasitischer Nematoden zur Folge.

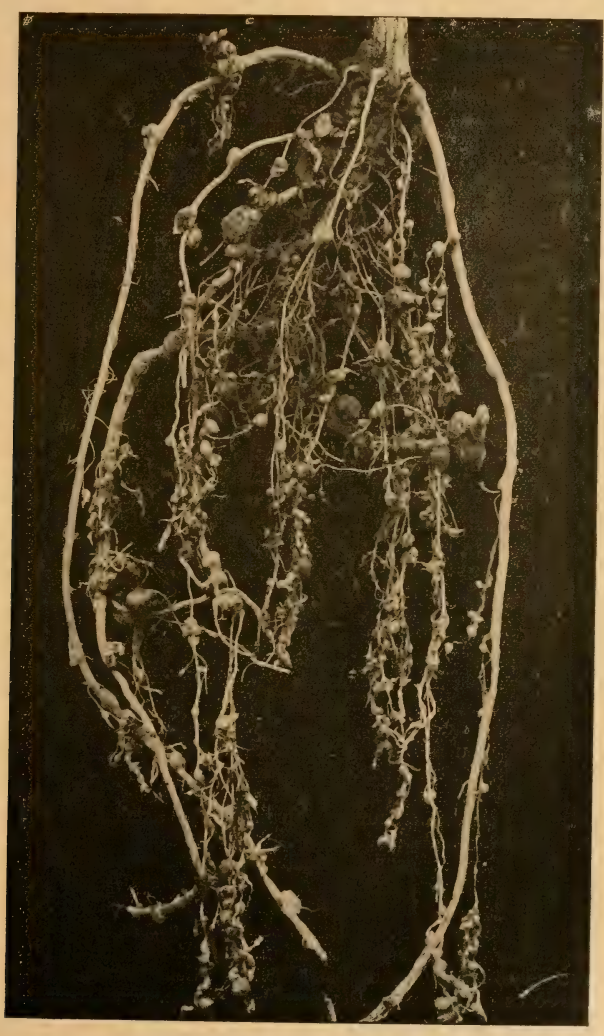


Abb. 43. Wurzelgallen der Heterodera radicicola an Gurken aus Viktoria, Kamerun (aus Marcinowski).

Der Winter wird von dem Wurzelälchen wohl am häufigsten im Larvenzustande im Boden zugebracht, an ausdauernden Pflanzen jedoch überwintern die Älchen in den Gallen in einem vorgeschrittenen Stadium als reife und vielleicht schon befruchtete Weibchen. Am 1. Mai fand Frank die meisten vorjährigen Gallen im Absterben und schon viele diesjährige Gallen vorhanden; die Entstehung solcher dehnt sich über einen Teil des Sommers aus. Nach Frank soll im Frühjahr die größte Infektionsperiode liegen. Die von Bessey angestellten Versuche zeigen jedoch, daß die Nematoden Mitte des Sommers aktiver sind, und daß Infektionen, je wärmer das Wetter, desto mehr vorkommen.

Von einer spezifischen Wirkung des Heteroderenbefalls auf oberirdische Pflanzenteile ist bisher nur wenig bekannt geworden. Molliard[1]) beobachtete an Scabiosa columbaria das Vorhandensein gefüllter Blüten bei gleichzeitig vorliegenden Heteroderen-Wurzelknöllchen; auf Grund von ihm angestellter Infektionsversuche hält er das Zustandekommen der Blütenfüllung für ursächlich durch den Parasitismus der Nematoden bedingt. Fawcett[2]) konnte an 15 jährigen Kaffeestämmen in Porto Rico ein Rauhwerden der Rinde an der Basis der Stämme bis zu einer Höhe von 1 bis 2 Fuß oberhalb des Erdbodens feststellen. Die lebende Rinde zeigte sich sehr stark mit reifen Heterodera-Weibchen infiziert. Bessey traf bisweilen in krautigen Pflanzen, wie z. B. Tomaten, Wurzelälchen in dem Rindengewebe des Stengels bis zu einer Höhe von 15 oder mehr Zentimeter oberhalb des Bodens an.

In Deutschland ist Het. radicicola bisher noch nicht zu einem ernsten Schädiger der Kulturpflanzen geworden. Außer Getreide, das z. B. in Schweden bisweilen stärker heimgesucht wird, leiden gelegentlich noch andere Pflanzen unter Wurzelälchenbefall, so Umbelliferen, Papilionaceen, Salat, Kohlarten, Kartoffel, Tomate, Tabak, die Weinrebe, auch Lein usw. und viele Warmhauspflanzen (Dracaena, Musa, Strelitzia, Heliconia, Begonia usw., viel die Kaktee Leuchtenbergia), seltener Obstbäume, wie Birnbaum und Pfirsich.

In Italien werden besonders Weinrebe, Tomate, Haselnuß, Rosen, Nelken, Sonnenblumen und andere Zierpflanzen befallen.

Die Zahl der von Wurzelälchen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika befallenen Pflanzen ist sehr groß: in den Nordstaaten meist Warmhauspflanzen, aber auch Feldpflanzen, wie z. B. im Staate New York besonders Ginseng und Luzerne, in West-Virginia Klee. In den Südstaaten leiden besonders Kartoffel („the potato eelworm"), Weinrebe, Pfirsichbaum, Baumwollstaude, Zuckerrohr, Tomate, Kohlarten usw. In Mexiko werden Kaffeepflanzungen von ihm heimgesucht. In Südamerika wird außer Weinrebe, Lupine, Salat, Melone, Gurke besonders der Kaffee befallen. Nach Bondar[3]) sollen jedoch die Heteroderen den Kaffeestrauch unter normalen Bedingungen nicht angreifen, und ein Befall soll nur ausnahmsweise in stark beschatteten Baumschulen mit feuchtem Boden stattfinden können, wo junge, noch nicht verholzte Wurzeln besonders günstige Bedingungen für den Parasiten schaffen. In Afrika richtet das Wurzelälchen besonders im Kaplande beträchtlichen Schaden an Kartoffeln an; ferner wurde es gefunden in Deutsch-Ostafrika u. a. an Salat-, Gurken-

[1]) C. r. Acad. Sc. Paris, T. 133, 1901, p. 548—551.
[2]) cf. Bessey, U. S. Dept. Agric., Bur. Plant. Industr., Bull. 217, 1911, p. 75.
[3]) Bol. Agric. S. Paulo, XVI, 1915, p. 329ff.

und Selleriewurzeln, Rüben und Kaffee. In der Sahara wurde es an Zuckerrüben, Kohlrüben usw., in Ägypten an Zuckerrüben[1]) und Bananen beobachtet. Auf Madagaskar trat es an Kaffee auf. Auf Banka wurde es an Pfeffer, auf Java an Zuckerrohr, Pfeffer, Chinarindenbaum, Tabak usw. gefunden; auf Sumatra an Tabak.

Bei Madras werden besonders die jungen Teepflanzen befallen, aber auch Leguminosen, Chinarindenbäume und viele wilde Pflanzen. In Cochinchina leidet Piper nigrum. In Queensland schädigt es Bananen, in Neusüdwales und Viktoria Kartoffeln. Auf Hawaii wird es wie in Florida Ananaspflanzen schädlich.

Ganz oder nahezu immun gegen Het. radicicola sind nach Bessey Stizolobium spp., viele Gräser (auch Mais, Weizen, einige Gersterassen), verschiedene Kompositen usw.

Die Bekämpfung der Älchen in Treibhäusern geschieht am besten durch heißen Dampf, der unter hohem Druck durch die Erde gepreßt wird, im Freien durch Schwefelkohlenstoff, Formalin, Überflutung, Austrocknung, Düngersalze, Fruchtwechsel mit Wintergetreide oder Leguminosen im Sommer. Watson[2]) empfiehlt den Gebrauch von Kalziumzyanamid. Dieses ist mit Erde gründlich zu vermischen, und darauf sind die Beete gut zu bewässern. Schoevers[3]) erzielte bei Bekämpfung des Wurzelälchens in Tomatenwurzeln mit Kalk und Ammoniumsulfat die besten Erfolge. Frandsen[4]) rät, nematodenverdächtige Saatkartoffeln einer trockenen Wärme von 40° C 24 Stunden lang auszusetzen, wonach die Kartoffeln nematodenfrei und noch voll keimfähig wären. Frank empfiehlt auch für Het. radicicola das Fangpflanzenverfahren mittels Klee und Salat. Dabei ist jedoch darauf zu achten, daß die ausgerissenen Fangpflanzen nicht auf dem Felde belassen und dann untergepflügt werden, sondern sie sollen verbrannt oder mit hinreichender Menge von Ätzkalk vermischt werden, weil nur so die Abtötung der darin enthaltenen Nematoden wirklich gesichert ist.

Als Pflanzenschädlinge verdächtig sind noch Arten einiger anderer Gattungen von Anguilluliden, die aber kürzer behandelt werden können.

Cephalobus elongatus de Man und **striatus** Bastian sind häufig in den Körnern von Getreidekeimlingen zu finden. Nach Marcinowski wandert ein Teil der Älchen aus dem stärkefrei gewordenen Korn in die oberirdischen Pflanzenteile aus, wo sie im Halm zwischen den Blattscheiden leben. — **C. oxyuris** Bütschli (C. rigidus Schn.) wurde von Ormerod zwischen Blättern und Blattscheiden von Haferpflanzen gefunden, die das Aussehen von stockkranken hatten.

Rhabditis brevispina Claus fand Metcalf[5]) in Wunden unterirdischer Teile von verwelkenden Crocus, Petunia, Coleus und Geranium, Marcinowski im Korn, seltener im Halm von Getreidepflanzen, und hier meist zusammen mit Tyl. tritici. Zu Rhabd. brevispina ist nach Marcinowski *Leptodera cucumeris* synonym, die v. Schilling[6]) mehrfach

[1]) Stift, Die Knöllchennematode, Heterodera radicicola Müller, auf Zuckerrüben. Wien. landw. Zeitg., 51. Jahrg., 1901, S. 768.

[2]) Florida Sta. Rpt. 1916, p. 55—63; Florida Sta. Bul. No. 136, 1917, p. 145—160.

[3]) Meded. Rijks Hoog-, Land-, Tuin-, en Boschbouwsch., Wageningen, XII, 1917, Nr. 1, p. 46—48.

[4]) Mo. Bull. St. Comm. Hort. Cal. V, 1916, Nr. 2, p. 60—63.

[5]) Trans. Amer. micr. Soc., Vol. 24, 1903, p. 89—102, 1 Pl.

[6]) Prakt. Ratg. Obst- u. Gartenb. 1891, S. 332—333, 2 Fig., S. 343.

in Hohlräumen von Ranken, Blattstielen und im gebräunten Mark der Wurzeln von Gurken feststellte und als Erreger der Gurkenkrankheit ansprach. — **Rh. brassicae** Southern[1]) wurde in großer Anzahl in Westmeath (Irland) in einer faulenden Rübe gefunden. Angestellte Impfversuche haben ergeben, daß nur an ihrer Oberfläche verletzte Rüben durch die Nematoden zur Fäulnis gebracht wurden, während Rüben mit unverletzter Epidermis nematodenfrei blieben. — De Man[2]) erhielt **Rh. oxycerca** n. sp. und **coronata** Cobb zusammen mit *Aphel. tenuicaudatus* n. sp. aus kranken Pseudobulben tropischer, aber in England gezogener Orchideen.

Rh. strongyloides Schn. und **terricola** Duj. fand Chatin[3]) neben *Tyl. dipsaci* in erkrankten Zwiebeln (Allium). Er fand sie auf erkrankten Trüffeln wieder, kommt aber zu der Ansicht, daß sie sekundär eingewandert, nicht die Krankheitserreger seien.

Diplogaster longicauda Claus führt eine rein saprophytische Lebensweise und kommt an kranken Kartoffeln sehr häufig und massenhaft zur Beobachtung. Sind die erkrankten Kartoffeln pilzhaltig, so tritt er fast stets vergesellschaftet mit *Tyl. turbo* Marcin. auf.

Plectus granulosus Bast. und **parietinus** Bast. sind außer an Wurzeln verschiedener Getreidepflanzen außerordentlich zahlreich in den Körnern aller Arten von Getreidekeimlingen zu finden. Gelegentlich wandern sie auch zwischen die Blattscheiden von Getreide ein und können hier zu sehr reichlicher Vermehrung kommen.

De Man[4]) stellte in dem faulenden, braunen Gewebe am oberen Ende erkrankter Hyazinthenzwiebeln mehrere Arten von Nematoden fest, von denen einige wie **Diplogaster longicauda** Claus, **Rhabditis teres** Schn., **Cephalobus ciliatus** v. Linst., **Cephal. persegnis** Bast. und **Plectus granulosus** Bast. sehr häufig waren, während von anderen nur wenige Individuen angetroffen wurden, zu denen außer einigen *Dorylaimus*-Arten und einer *Aphelenchus*-Art eine neue mit Mononchus und Diplogaster verwandte Anguillulidenform, **Odontopharynx longicaudata** de Man, gehört.

Enoplidae.

Ösophagus ohne Bulbus, nur der hintere muskulöse Abschnitt meist deutlich angeschwollen. In Betracht kommt nur eine Gattung:

Dorylaimus Dujardin.

Das wichtigste Merkmal der Gattung, das eine leichte Wiedererkennung aller ihr zugehörigen Arten ermöglicht, ist der eigentümlich gebaute Mundstachel. Er ist kräftig und ungeknöpft, besteht aus einem distalen Abschnitt, der die Form einer dreiseitigen Pyramide hat; an die Basis der Pyramide schließt ein Abschnitt, dessen Lumen eine Strecke lang ungefähr die gleiche Weite behält, an diesen ein dritter, hinterster, der allmählich in das engere Ösophagealrohr übergeht. Mit der kleinen Mundhöhle ist der Stachel durch eine dünne Chitinhaut verbunden.

[1]) Journ. econ. Biol. Vol. IV, 1909, p. 91—95.
[2]) Proc. Trans. Liverpool biol. Soc., Vol. 9, 1895, p. 76—94, Pl. 3—5.
[3]) C. r. Acad. Sc. Paris, T. 106, 1888, p. 1431—1433 und T. 124, 1897, p. 903—905.
[4]) Zool. Jahrb., Abtlg. System., 33. Bd., 1912, S. 637—642, Taf. 18.

Die Genitalorgane der Weibchen sind fast immer paarig symmetrisch. Auch die Gonade des Männchens ist fast stets paarig. Die Spicula tragen meist ein akzessorisches Stück. Das Hinterende des Männchens ist mit Papillen versehen. Bei fast allen beobachteten Arten sind die Männchen seltener als die Weibchen.

Die Dorylaimen sind alle freilebend und gehören zu den größten Formen unter den Enopliden. Sie sind teils Wasser-, teils Landbewohner; in letzterem Falle leben sie in der Regel an den Wurzeln von Pflanzen, zumeist von Moos und Gräsern, und sind besonders auf Wiesen häufig zu finden. Wahrscheinlich sind alle die zahlreichen Dorylaimus-Arten, die bisher auf Wiesen an den Wurzeln von Gräsern gefunden wurden, auch zum Leben an Getreide, Rüben usw. befähigt.

Vaňha und Stoklasa[1]) fanden 6 neue pflanzenschädliche Dorylaimus-Arten an den Wurzeln von Rüben, Kartoffeln, Hafer, Weizen, Wiesengräsern, Reben und verschiedenen Unkräutern. Sie werden von den Autoren für schädlich und als Erreger von Allgemeinerkrankungen der Pflanzen ohne besondere Symptome angesehen.

Doch berechtigt von den zahlreichen Fällen, in denen solche an kranken Freilandpflanzen gefunden wurden, nicht einer zu der sicheren Annahme, sie als primär schädigend anzusehen.

Es ist zweifellos, daß sich bei genaueren Untersuchungen noch manche andere Älchenarten, namentlich aus den Gattungen mit bewehrtem Munde (Stachel oder Ösophagealzähne) als mehr oder minder schädlich herausstellen werden. Die große Masse der sich überall an feuchten Orten und in zerfallenden Pflanzenstoffen findenden Älchen ohne solche Organe ist aber sicher saprophytisch. Allerdings dürften auch sie durch Vergrößerung und Verschlimmerung von Wunden, oder auch nur durch Verhinderung des Ausheilens derselben, namentlich aber durch Übertragung pathogener Organismen indirekt schädlich werden.

Annelida, Ringelwürmer[2]).

Von S. Wilke.

Äußere Gliederung; Hautmuskelschlauch; meist auch die wichtigsten inneren Organe in der Längsrichtung gegliedert. In der Mehrzahl Wasserbewohner. — In Betracht kommt nur die Ordnung

Oligochaeta[3]).

Meist in feuchter Erde; sonst in süßem Wasser, vorwiegend im Schlamme. Wurmförmig, geringelt. Augen meist fehlend; dafür zahlreiche lichtempfindliche Sinneszellen in der Haut, besonders an beiden Körperenden. Tast- und Geschmackssinn gut ausgebildet; auch Geruchssinn

---

[1]) l. c. S. 63—75, Taf. 3.

[2]) Herr Prof. Dr. W. Michaelsen-Hamburg war so freundlich, dieses Kapitel durchzusehen. Die Bestimmungstabelle auf S. 58 ist von ihm gegeben.

[3]) Michaelsen, Oligochaeta. Das Tierreich, 10. Lief., Berlin 1900.

nachgewiesen. Direkt aus der Haut hervortretende Borsten, in Paaren oder zu mehreren in Bündeln, meist in 2 lateralen und 2 ventralen Reihen, selten fehlend, für die Bestimmung sehr wichtig. Hermaphroditisch; Hoden und Ovarien in verschiedenen Segmenten. In der Nähe ihrer Mündungen eine drüsige Verdickung der Haut, der Gürtel (clitellum), der den Körper ganz umfaßt (ringförmig) oder ventral unterbrochen ist (sattelförmig); er heftet zum Teil bei der Begattung die Tiere aneinander, liefert aber vor allem die Hülle um die Eikokons, in die die Eier zu mehreren abgelegt werden; es wird stets nur einer zur Zeit, im Laufe des Jahres aber werden wahrscheinlich mehrere gebildet. — Nur 3 Familien liefern Pflanzenschädlinge.

Tubificidae, Röhrenwürmer.

Meist rote Wasserwürmer; in Röhren im Boden, Hinterkörper wird gewöhnlich hervorgestreckt und vollführt schlängelnde Bewegungen.

Branchiura Sowerbyi Beddard. Im Jahre 1892 von Beddard[1]) im Schlamme des Victoria regia-Beckens des Royal Botanical Society's Garden, London, gefunden, ist dieser Wurm später des öfteren in Warmhäusern beobachtet worden. So in Dublin, Hamburg, Frankfurt a. M. und Göttingen, sowie von Stephenson[2]) in einem Teiche in den Agrihorticultural Gardens in Madras, in einem kanalartigen Behälter des Museumsgartens in Kalkutta und einem Tümpel in Lahore. Nach Keyl[3]) ist Indien die Heimat dieses Tieres, das mit Pflanzen bei uns eingeschleppt wurde.

Durch massenhaftes Auftreten sowie durch ihre Lebensweise kann Branchiura zu einem ernsten Schädiger in den Warmhäusern werden. Der Wurm baut nämlich tiefgehende Wohnröhren in den Grund der Wasserbecken und durchwühlt ihn so, daß die Wurzeln der eingesetzten Pflanzen gelockert, junge Pflänzchen verschüttet werden.

Als einziges bis jetzt als wirksam bekannt gewordenes Mittel, unter den Branchiuren aufzuräumen, empfiehlt Keyl das Einsetzen von Planarien (Strudelwürmern), die sich in Göttingen als die gefährlichsten Vernichter der Würmer erwiesen haben.

Enchytraeidae[4]).

Kleine, 0,5 bis 3 cm lange, meist weißliche, madenförmige Oligochaeten mit 4 Reihen meist zu mehreren in fächerförmigen Bündeln angeordneter kurzer, häufig an der Spitze gebogener Borsten. Selten fehlen letztere. Größtenteils Landbewohner.

Den Gärtnern sind die „kleinen weißen Würmer" schon längst als Schädlinge, namentlich in Blumentöpfen und Treibkästen, bekannt, ohne daß sie natürlich ihre wahre Natur erkannt hätten. Dies scheint zum ersten Male von Harker[5]) geschehen zu sein, der *Enchytraeus Buchholzi* Vejd. an Wurzeln von Klee und verwelkten Blumen vorfand und als Ursache des Verwelkens erklärte.

[1]) Quart. Journ. micr. Sci., Vol. 33, 1892, p. 325—341, Pl. 19.

[2]) Trans. Roy. Soc. Edinb., Vol. 48, 1912, p. 285—304. 2 Pls.

[3]) Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 107, 1913, S. 199—308, Taf. 9—11, 56 Fig.; Zool. Anz., Bd. 43, 1914, S. 529—530; Nat. Wochenschr., 13. Bd., N. F., 1914, S. 521—523.

[4]) Vejdovsky, Monographie der Enchytraeiden, Prag 1879; Jegen, Vierteljahrschr. nat. Ges. Zürich, Bd. 65, 1920, S. 100—208, 15 Fign.

[5]) Nature, Vol. 40, 1889, p. 11—12.

Die Frage, ob die Enchytraeiden als direkte Pflanzenschädlinge zu gelten haben oder nicht, ist noch keineswegs sicher beantwortet. Vejdovsky[1]) glaubt nicht, daß diese Tiere sich nur von abgestorbenem, zerfallendem Gewebe ernähren, hält sie vielmehr auf Grund des Baues ihrer Mundwerkzeuge für befähigt, Pflanzen parasitär anzugreifen. Vaňha[2]) vertritt die Ansicht, daß sich die Enchytraeen sowohl von toten organischen Substanzen des Bodens, tierischen wie pflanzlichen, als auch von den zartesten Pflanzengeweben der unterirdischen Teile, vor allem den feinsten Wurzelfasern und den einzelligen Wurzelhaaren, dem Zellinhalte der jungen, im Wachstum begriffenen Zellen des Kambiums (bei den Kartoffeln) und anderen jungen Pflanzenteilen ernähren. Auf dem nämlichen Standpunkt steht Stoklasa[3]), der über ein mehrfach von ihm beobachtetes, durch Enchytraeiden verursachtes Absterben junger Rübenpflanzen berichtet. Nach den Untersuchungen von Krüger[4]) gehören die Enchytraeiden zu den direkten und indirekten Erregern des Gürtelschorfes der Rüben. Rambousek[5]) fand Enchytraeiden nie als direkte Schädiger gesunder, sondern nur verdorbener oder angefallener Rüben vor. Künstliche Züchtungen ergaben, daß sich die Würmer bei gesunder Rübe nicht vermehren; werden sie aber mit Engerlingen oder Drahtwürmern gezüchtet, so vermehren sie sich stark und bringen die Rübe ziemlich herunter.

Am meisten sind die Enchytraeiden bis jetzt an Rüben, sowohl Zucker- wie Futterrüben, beobachtet worden, deren keimende Samen sie oft ausfressen, so daß diese häufig nachgesät werden müssen, ferner an Kartoffeln, sämtlichen Getreidearten, Wiesengräsern, verschiedenen Unkräutern, Astern, Fritillarien, Zwiebeln, Tulpen, Sellerie, Tomaten, Kohl, jungen Gurkenpflanzen usw. Folgende Arten werden u. a. als Schädlinge genannt:

Henlea nasuta Eisen, *Enchytraeus albidus* Henle, *Buchholzi* Vejd., *argenteus* Mchlsn., *galba* Hoffm., *Fridericia bisetosa* Levins. (richtete nach Hewitt[6]) im Jahre 1907 an Lärchensetzlingen in Baumschulen zu Thirlmere [Cumberland] großen Schaden an), *Leydigi* Vejd., *lobifera* Vejd.

Im Gegensatz hierzu werden die Enchytraeiden von manchen Forschern nicht als Pflanzenschädlinge angesehen, ja es wird ihnen sogar eine große Bedeutung für die Humusbildung zugemessen. Jegen[7]) hat an nematodenkranken Erdbeerpflanzen, an denen außerdem auch Enchytraeiden in den erkrankten Geweben auftraten, die Beziehungen zwischen Enchytraeiden und Nematoden studiert und ist auf Grund zahlreicher Versuche zu dem Ergebnis gelangt, daß die Enchytraeiden unter bestimmten Umständen als Feinde parasitierender Nematoden gelten können. Er hat ferner durch Versuche gezeigt, daß es gelingt, durch Beigabe von Enchytraeiden den Prozeß der Humusbildung einzuleiten, ja, daß ihre Tätigkeit im Boden in bezug auf die Bodenproduktion diejenige der Regenwürmer übertrifft.

Da, wo Enchytraeiden als Pflanzenschädlinge auftreten, sind folgende Gegenmittel am Platze: Bestäuben der Felder mit pulverigem, unge-

[1]) Zeitschr. Zuckerindustr., Böhmen, Bd. 16, 1892.
[2]) ibid. Bd. 17, 1893.
[3]) ibid. Bd. 20, 1896.
[4]) Arb. biol. Abt. Land- u. Forstw., Kais. Gesundheitsamt, Bd. 4, 1905, S. 302—309.
[5]) Zeitschr. Zuckerind. čechoslav. Republ. 1921, S. 211—212.
[6]) Journ. ec. Biol., Vol. III, 1908, p. 43—45, Pl. 1.
[7]) Landw. Jahrb. d. Schweiz, 34. Jahrg., 1920, S. 55—71.

löschtem Kalk nach einem stärkeren Regen; auch durch Saturationsschlamm lassen sie sich gut von den Feldern vertreiben. Organischer Dünger ist zu vermeiden, von Kunstdünger wirkt am besten Stickstoffkalk (1:100 feuchten Lehmes) auf sie ein. Bodenaustrocknung durch wiederholtes Umpflügen bei trockener Witterung.

Gute Bodenlockerung und Verhütung jeglicher stauenden Nässe dürften ihrer allzu starken Vermehrung vorbeugen.

Lumbricidae, Regenwürmer.

Acht S-förmig gebogene, einfach-spitzige Hakenborsten in jedem Segment, in regelmäßigen Längslinien. Rückenporen vorhanden. Gürtel meist sattelförmig, mehr oder weniger weit hinter dem Segment der männlichen Genitalöffnungen beginnend. Häufig Geschlechtsborsten. Ösophagus mit Kalkdrüsen. Ein wohl entwickelter Muskelmagen. Rotes Blut.

Eier in wechselnder Zahl (1 bis über 20) in Kokons in die Erde abgelegt; bei größerer Eierzahl kommen doch nur einige Embryonen zur Entwicklung.

Meist terrestrisch, nur wenige im Süßwasser. Ursprünglich in den gemäßigten und kalten Zonen der nördlichen Erdhälfte heimisch; einige Arten nach den gemäßigten Gebieten der südlichen Erdhälfte, auch nach tropischen Gebieten verschleppt und dort sehr individuenreich.

In Deutschland eine Anzahl Arten, von denen aber nur 3 größere in Gärten und Ackerland häufiger sind:

Dorsaler Kopflappenfortsatz teilt das 1. Segment vollständig: **Lumbricus.**

1. Gürtel am 32.—37. Segment, Pubertätswälle am 33.—36. Segment: **L. terrestris** L.

Dorsaler Kopflappenfortsatz geht nur bis etwa zur Mitte des 1. Segments nach hinten: **Allolobophora.**

2. Gürtel am 27. oder 28.—34. oder 35. Segment; Pubertätswälle am 31. und 33. oder 31.—33. Segment: **A. caliginosa (Sav.)**
3. Gürtel am 27. oder 28.—35. Segment; Pubertätswälle am 32.—34. Segment: **A. longa Ude.**

Die Regenwürmer leben in selbstgegrabenen Röhren, die sie des Nachts zur Begattung (Juni, Juli) oder Nahrungssuche verlassen. Bei Tage kommen sie nur nach Sommerregen oder auf der Flucht vor Feinden hervor. Im Sommer halten sie sich mehr nahe der Oberfläche auf; im Winter ziehen sie sich bis zu 3 m Tiefe zurück, um in kammerartigen Erweiterungen ihrer Röhren zu überwintern. Sie bevorzugen schattige, feuchte Orte und ernähren sich von humosen und mineralischen Bestandteilen des Bodens, doch auch von den zum Edaphon gehörenden Organismen. Herabhängende und abgefallene Blätter usw. werden mit den Mundlappen erfaßt und in die Röhren hinabgezogen, wo sie ziemlich schnell zersetzt und dann verzehrt werden. Aber auch andere Dinge, wie z. B. Pferdehaare, Papier, Federn, Nadeln von Tannen und Kiefern usw. werden in die Röhren hineingezogen, um damit den Eingang zu verstopfen oder ihre obersten Enden auszukleiden. Große Vorliebe zeigt der Regenwurm für kleine Fleischstückchen und insbesondere für Fett, mit denen er geködert werden kann.

Den Regenwürmern kommt mittelbar wie unmittelbar ein großer Anteil an den Zersetzungsvorgängen im Boden durch Förderung der Humusbildung, Vermehrung der Bodenbakterien und Zersetzung der

mineralischen Bestandteile zu. Zahlreiche Forscher wie Darwin[1], Hensen[2], Wollny[3], Djémil[4], Duserre[5], Bassalik[6], Klug[7], v. Lengerke[8], Steinbrück[9], Heymons[10] u. a. haben sich mit dieser Frage beschäftigt und festgestellt, daß die Regenwürmer im allgemeinen außerordentlich nützlich sind. Dem Gartenbesitzer, Blumenzüchter, auch dem Forstmanne[11] können sie mitunter lästig oder selbst schädlich werden.

Bekämpfungsmittel: Auflesen der Würmer des Nachts mit der Laterne oder des Tags nach warmem Regen, eventuell durch eingetriebene Hühner oder Enten. Dadurch, daß man einen Spaten tief in die Erde stößt und kräftig hin und her bewegt, treibt man die Würmer an die Oberfläche. Zusammenziehende und ätzende Flüssigkeiten (Abkochungen von Roßkastanien, Walnußblättern oder -schalen, Kalkwasser, Kupfervitriolbrühe usw.) töten sie teils, teils treiben sie sie aus ihren Röhren. Blumentöpfe stellt man in Wasser von 40 bis 42° C, worauf die Würmer herauskommen. Auch an Köder (s. o.) kann man sie fangen, an ausgelegten oder frisch untergegrabenen Misthäufchen, faulenden Äpfeln und anderen zerfallenden Stoffen.

Als Feinde kommen zahlreiche Tiere wie insektenfressende Säuger (in 1. Linie Maulwurf!) und Vögel, Amphibien und Reptilien, Laufkäfer und ihre Larven, parasitische Fliegenlarven (Tachina sp., Sarcophaga haemorrhoidalis), Lungenschnecken (Limacidae, Testacellidae), Tausendfüße, Fadenwürmer (Rhabditis pellio Bütschli), sowie der Pilz Botrytis tenella Sacc. in Betracht.

Ähnlich wie die Lumbriciden leben die in Europa nicht vorkommenden Regenwürmer der Familien Moniligastriden, Megascoleciden und Glossoscoleciden.

Mollusken, Weichtiere.

Unsymmetrische Tiere ohne Gliederung des Körpers, Gliedmaßen und Skelett. Haut mit vielen Schleimdrüsen, besonders reichlich am Mantelrande; Bauchwand zu stark muskulösem Fuße verdickt. Körper von einer Hautfalte, dem Mantel, mehr oder weniger umhüllt, von dem öfters eine Schale ausgeschieden wird. Getrennt geschlechtlich oder hermaphroditisch, wobei aber eine Selbstbefruchtung nur in seltensten Fällen stattfindet[12]. Meist werden männliche und weibliche Geschlechtsprodukte eines Tieres zu verschiedenen Zeiten reif. Eier legend, vereinzelt ovovivipar.

Nur ein Bruchteil aller Weichtiere lebt auf dem Lande. Ihre Nahrung besteht aus lebenden oder toten zerfallenden tierischen oder pflanzlichen

---

[1] Die Bildung der Ackererde durch die Tätigkeit der Würmer, Stuttgart 1882.
[2] Landw. Jahrb. XI, 1882, S. 661—698.
[3] Forschungen a. d. Geb. d. Agrik.-Physik, Bd. 13, 1890, S. 381—396, Taf. 3.
[4] Ber. physiol. Labor. landw. Inst. Halle, 1898, Heft 13, S. 185—197.
[5] Journ. d'Agric. pratique, Paris, 1902, 1. Sem., p. 700—701.
[6] Zeitschr. f. Gärungsphysiol., II., 1913, S. 1—14.
[7] Mitt. Deutsch. Landw. Ges., 28. Jahrg., 1913, S. 538—542, 552—555, 566—570.
[8] Ill. Landw. Zeitg. Nr. 103/104, 1920, S. 445—447.
[9] Ebenda, Nr. 3/4, 1921, S. 12.
[10] Zeitschr. Pflanzenernährung u. Düngung, II, 1923, S. 97—129.
[11] Lauterbach, Forstl. Wochenschr. Silva, 1921, S. 152—156, 1 Abb.
[12] Wolton, Journ. Conchol., Vol. 7, 1893, p. 158—167.

Stoffen und bei den Schalen tragenden Weichtieren auch aus anorganischen und organischen Kalkverbindungen.

Verbreitet sind die Weichtiere über fast die ganze Erde. Nur eine der 5 Klassen kommt hier in Betracht.

Gastropoden, Bauchfüßer, Schnecken.

Unsymmetrisch; Kopf mit Fühlern und Augen. Fuß woh entwickelt, meist mit flacher Kriechsohle, die aus einer großen Fußdrüse unter dem Kopfe reichlich Schleim ausscheidet, auf dem die Schnecke vorwärts gleitet. Schale aus einem Stück bestehend oder fehlend. In dem starken, muskulösen Schlundkopfe (Pharynx) (Abb. 44) liegt dorsal meist ein starker Kiefer, ventral eine auf der knorpeligen, durch eigene Muskeln beweglichen Zunge liegende Reibplatte, die Radula, mit sehr vielen, gewöhnlich in Längs- und Querreihen angeordneten Zähnchen (Abb. 46), deren Form und Zahl für jede Art charakteristisch ist, während die Bildung des meist halbmondförmigen, bandartigen Kiefers (s. Abb. 45) mehr für die Unterscheidung der Gattungen und größeren systematischen Gruppen von Wert ist. After gewöhnlich vorne rechts, da der ganze Darmkanal U-förmig verläuft. Der Mitteldarm liegt in einer umfangreichen Leber eingebettet, deren Sekrete bei der Verdauung eine große Rolle spielen (s. Stylommatophoren).

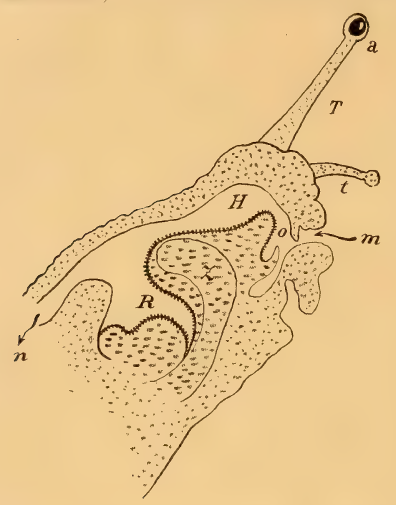


Abb. 44. Schematischer Längsschnitt durch den Kopf der Weinbergschnecke (nach v. Schilling). *T*, *t* Fühler, *a* Auge, *m* Mund, *o* Kiefer, *H* Schlund, *Z* Zungenknorpel, *R* Radula, *n* Darm.

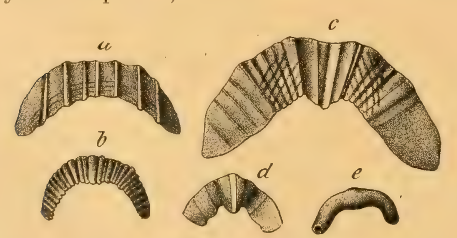


Abb. 45. Kiefer von Schnecken (nach Troschel aus Bronn). *a* Helix pomatia, *b* Arion, *c* Succinea putris, *d* Limax cinereus, *e* Balea perversa.



Abb. 46. Zunge der Weinbergschnecke (nach Wossidlo; aus Eckstein, Forstl. Zoologie).

Die Mehrzahl der Schnecken bewohnt das Meer oder das Süßwasser, nur 1 Ordnung, allerdings weitaus die größte, fast ausschließlich das Land[1]). Sie sind vorwiegend Pflanzenfresser[2]), von denen sich die typischen Fleischfresser meist durch Besitz eines Rüssels unterscheiden. Sie ergreifen ihre Nahrung mit den Lippen, fassen sie dann mit dem Kiefer und zerreiben sie durch Vor- und Rückwärtsbewegungen der Zunge mit der Radula. Können sie die Nahrung nicht fassen, so stülpen sie den Schlundkopf mit der Zunge vor und schaben mit der Radula von der Oberfläche ab.

Pulmonaten, Lungenschnecken[3]).

Die rechts gelegene Mantelhöhle mündet vorne durch das Atemloch, Spiraculum (Abb. 47 pl_2), nach außen, öfters in Gemeinschaft mit After und Harnröhre. Schale manchmal rudimentär.

Über die ganze Erde verbreitet, soweit diese Pflanzen trägt. Feuchte Wärme begünstigt sie, daher am meisten in den Tropen entwickelt. Doch können sie zum Teil auch Kälte gut ertragen; die meisten Süßwasser-Pulmonaten können sogar im Wasser einfrieren.

Fast ausschließlich Süßwasser- oder Landschnecken, wonach man sie in der Hauptsache in 2 Unterordnungen einteilen kann.

Basommatophoren, Sitzäugige, Wasserschnecken.

Nur 1 Paar massiver, nicht einstülpbarer Fühler, an deren Basis die Augen sitzen. — Hierhin gehören alle unsere Süßwasserschnecken, die *Limnäen*, *Physa*, *Planorbis*, *Ancylus*. Phytopathologisch scheinen sie noch nicht die Beachtung gefunden zu haben, die, wenigstens einige von ihnen, bes. *Limnaea stagnalis L.* und *Planorbis corneus L.*, vom gärtnerischen Standpunkte aus sicher verdienen. An Wasserpflanzen, namentlich an solchen mit dicken, saftigen Blättern, wie Seerosen usw., können sie recht beträchtlich schaden, indem sie die Blätter so durchlöchern, daß diese absterben, oder die Stiele derart benagen, daß ebenfalls Blätter und auch Blüten zugrunde gehen. Ihre Hauptfeinde sind Planarien, die die jungen Schnecken in ihren Schalen aussaugen.

Stylommatophoren, Stieläugige, Landschnecken.

Meist 2 Paare hohler, wie Handschuhfinger ein- und ausstülpbarer Fühler; das hintere, größere trägt die Geruchsorgane und an der Spitze die Augen (Augenträger), deren Sehvermögen allerdings sehr gering ist.

[1]) Auch 2 Gruppen der **Prosobranchier,** die rein tropischen **Helicinaceen** und die vorwiegend tropischen **Cyclostomaceen,** sind Landbewohner. Sie treten meist in solchen Massen auf, daß sie sicher schädlich sein werden. Doch scheinen diesbezügliche Berichte nicht vorzuliegen.

[2]) Die Stahlsche Ansicht, daß die Schnecken durch Brenn- und andere Haare, Raphiden usw. von vielen Pflanzen abgehalten würden, scheint doch starker Einschränkung zu bedürfen.

[3]) An allgemeiner Literatur sei folgende erwähnt: Goldfuß, Die Binnenmollusken Mitteldeutschlands, Leipzig 1900, 8°. — Bollinger, Zur Gastropodenfauna von Basel und Umgegend. Basel 1909. — Geyer, Unsere Land- und Süßwasser-Mollusken, 2. Aufl., Stuttgart 1909. — Künkel, Zur Biologie der Lungenschnecken, Heidelberg 1916, 8°. — Frank, A., Die Mollusken der Umgebung Erfurts, Jahrb. Akad. gemeinnütz. Wiss., Erfurt, N. F. Heft 17, 1911, S. 95—139 (s. bes. das Schlußkapitel S. 130 über schädliche usw. Schnecken). — Theobald, Mollusca injurious to farmers and gardeners, Zoologist Vol. 19, 1895, p. 201—211; A general account of Slugs and Snails injurious to farm and

Die Landschnecken sind vorzugsweise nächtlich; nur nach Regen und bei trübem Wetter kommen sie auch bei Tage zum Vorschein. Sonst verbergen sie sich tagsüber in der Erde (Nacktschnecken) oder unter Laub, Steinen, Ästen, Blättern, in Gebüschen usw. Dabei hat nicht selten jedes Individuum seinen bestimmten Ruheplatz, zu dem es jeden Morgen zurückkehrt, um ihn gegen Abend auf demselben Wege zur Nahrungssuche wieder zu verlassen.

Ihre Nahrung besteht aus weichen, saftigen Stoffen. Wenn auch alle Schnecken mehr oder weniger wählerisch sind, so fressen sie doch gelegentlich alles, ob pflanzlicher oder tierischer Art, ob lebend, tot oder schon zerfallen, wie fast alle Pflanzen, chlorophyllhaltige sowohl wie -freie, am wenigsten gern wohl Nadelhölzer, lebende Tiere, soweit sie sie bewältigen können, wie Regenwürmer, schwächere Insekten, andere Schnecken, selbst der eigenen Art, ihre eigenen Eier, Schneckenschleim, den sie oft vom Rücken anderer Schnecken abweiden, dabei deren Epidermis so verletzend, daß die betreffenden Tiere sterben müssen, Aas, Exkremente, Moder, Seife, Papier usw.

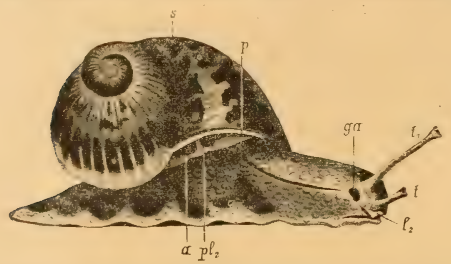


Abb. 47. Helix aspera Müll. (nach Howes; aus Lang).
a After im Atemloch pl_2, *s* Schale, *p* deren Mündungsrand, *ga* Geschlechtsöffnung, *t* u. t_1 Fühler, l_2 Oberlippe.

Die Fraßbilder (Abb. 48, 49) der Schnecken sind sehr charakteristisch: an Blättern große, unregelmäßig gerundete Löcher vorwiegend in der Blattspreite, seltener am Rande; an Früchten ebenfalls große Löcher, mehr breit als tief. An härteren Gegenständen (Obst, Kürbissen usw.) kann man mit der Lupe gewöhnlich noch die feinen, von der Radula herrührenden Streifen sehen (Abb. 49). Auch der zurückgelassene Schleim und große, dunkle, schmierige Kotklumpen verraten sie gewöhnlich.

Die Ausnutzung der Nahrung, wenigstens der pflanzlichen Stoffe, ist sehr gering. Allerdings wird durch ein von der Leber ausgeschiedenes Enzym die Zellulose, soweit sie nicht schon verholzt ist, in lösliche Mannose oder Galaktose übergeführt[1]). Aber anderseits hat man im Kote von Schnecken lebende Moosprotonemen und Fragmente von Moosblättern, Konidien von Flechten und zahlreiche Pilzsporen gefunden[2]). Ja, manche Befunde[3]) sprechen sogar dafür, daß viele der letzteren nur dann zu keimen vermögen, wenn sie erst den Darmkanal von Schnecken passiert haben. Da es sich hierbei häufig um parasitische Pilze handelt (Plasmopara, Bremia, Peronospora, Cronartium, Cystopus), so sind viele Schnecken direkt als Verbreiter solcher Pilze anzusehen.

garden, 2. Rep. econ. Zool. London 1904, p. 57–64; Injurious and beneficial Slugs and Snails, Journ. Board Agr. London, Vol. 11, 1905, p. 594—602, 650—658, 1 Pl., 4 Figs. — Weitere allgemeine Literatur s.: Zeitschr. Pflanzenkrankheiten, Bd. 27, 1917, S. 10.

[1]) Biedermann und Moritz, Arch. ges. Physiol., Bd. 73, 1898, S. 219–287, 2 Taf.; Bd. 75, 1899, S. 1–86, 3 Taf. — Yung, Mém. cour. et Mém. Sav. étrang. Acad. R. Belg. T. 49, 1887. — Voglino, Nuov. Giorn. bot. Ital., N. S. T. 2, 1895, p. 181—185.

[2]) Stahl, Jenaische Zeitschr., Bd. 22 (N. S. 15), 1888, S. 557—684.

[3]) Wagner, Zeitschr. Pflanzenkrankh., Bd. 6, 1896, S. 144–150. — Hesse, Jahresh. Ver. vaterl. Nat. Württemberg, Jahrg. 60, 1904, S. XCV.

Trotz dieser Polyphagie haben doch die meisten Schnecken einen wohlausgeprägten Geschmack. Die einen ziehen Pilze jeder anderen Nahrung vor, andere grüne Nahrung, die einen mehr Blätter von Bäumen oder Büschen, andere solche von Gemüsen, immer aber möglichst junge, zarte Triebe bzw. Keimpflanzen. Da manche Arten in großen Massen auftreten können und entsprechend ihrer außerordentlich großen Muskelkraft und der geringen Ausnutzung der Nahrung sehr viel von dieser verbrauchen, so können sie ungemein schädlich werden.

Ganz besonders gern mögen die meisten Schnecken Süßigkeiten, daher sie große Feinde aller süßen, weichen, saftigen Früchte (Kürbisse, Erdbeeren usw.) sind.



Abb. 48. Radieschen, von d. Ackerschnecke befressen (Original).



Abb. 49. Fraßbild der Ackerschnecke (nach Seidel).

Noch besser ist der Geruch[1]) ausgebildet. Sie können ihnen zusagende Nahrung auf mehrere Meter Entfernung riechen und kriechen dann immer geradewegs auf sie zu. An Köderstellen für Nachtschmetterlinge sammeln sie sich oft in großen Mengen an.

Lebhaftigkeit, Freßlust usw. sind abhängig vom Wetter; doch verhalten sich die einzelnen Arten verschieden. Die Limaciden sind die lebhaftesten; dann kommen die kleineren Heliciden, dann die größeren, am trägsten sind die Arioniden.

In den gemäßigten Zonen halten die meisten Schnecken einen Winterschlaf. Die Nacktschnecken verkriechen sich hierzu einzeln in die Erde, ziehen sich kugelig zusammen und umhüllen sich mit Schleim. Die Gehäuseschnecken gehen zum Teil auch in die Erde, zum Teil unter Laub usw.; die einen schließen ihre Schale mit dem kalkigen Winterdeckel, Epi-

[1]) Buller, Trans. Brit. mycol. Soc. Vol. 7, 1922, p. 270—283, s. Botan. Centralbl. N. F. Bd. 2, 1923, S. 213.

phragma, die anderen nur mit zu fester Haut erhärtendem Schleime. Je kälter es wird, um so tiefer ziehen sie sich in ihre Schale zurück, von Zeit zu Zeit eine neue häutige Scheidewand bildend. Sie überwintern meist gesellig und kleben sich dabei oft mit den Schalen aneinander. In den Tropen halten die Schnecken einen entsprechenden Sommerschlaf; aber auch bei uns verfallen sie in trockenen, heißen Sommern, bei Nahrungsmangel usw., in einen solchen.

Im Winter können die Schnecken beträchtliche Kälte vertragen[1]); ja, Theobald[2]) hat sogar beobachtet, daß die schlimmsten Schneckenjahre auf sehr strenge Winter folgten, was er allerdings nur auf Abnahme ihrer Feinde infolge der Kälte zurückführen will. In milden Wintern werden sie leicht aus ihren Verstecken hervorgelockt und fallen dann plötzlich eintretender Kälte zum Opfer.

Auch sonst ist die Lebenszähigkeit der meisten Schnecken eine recht große. So nötig ihnen Wasser zum aktiven Leben ist, so können sie doch Trockenheit und Nahrungsentzug so gut vertragen, daß häufig Gehäuseschnecken, die schon jahrelang (bis 6 Jahre) in Sammlungen aufbewahrt worden waren, bei genügender Feuchtigkeit wieder lebendig wurden[3]). Im aktiven Zustande, bei genügender Feuchtigkeit und Wärme, können sie allerdings Nahrungsentzug nur einige Tage bis Wochen aushalten.



Abb. 50. Eierhäufchen der Weinbergschnecke (nach v. Schilling).

Die Lebensdauer der Schnecken scheint eine recht beträchtliche zu sein; ein Alter von 5—6—8 Jahren ist namentlich bei größeren Arten (Weinbergschnecke) beobachtet, während die kleineren allerdings kaum mehr als 2, höchstens 4, manche sogar nur 1 Jahr alt werden dürften.

Die Fortpflanzung der Schnecken findet im allgemeinen im Sommer statt, wobei jedes Tier sowohl als Männchen wie als Weibchen zu funktionieren imstande ist: daher ihre große Fruchtbarkeit. Eine Begattung scheint für mehrere Eiablagen, sogar vielleicht für mehrere Jahre zu genügen. Die Eier werden einige Wochen danach in die Erde (Abb. 50) unter Laub, Steinen usw. in Häufchen von 20 bis 60 abgelegt; die Zahl aller Eier eines Weibchens in 1 Jahre schwankt bei den verschiedenen Arten zwischen etwa 50 und über 500. Zum Teil noch im Herbste, zum Teil erst im nächsten Frühjahre schlüpfen die Jungen aus.

Wie nicht anders zu erwarten, ist die Zahl der Feinde solch' wehrloser Geschöpfe sehr groß. Von Säugetieren sind namentlich hervor-

[1]) Ich selbst fand am 23. Nov. 1905 an Rettichpflanzen unter Schnee lebende fette Ackerschnecken, trotzdem schon seit mehreren Tagen Frost (bis — 5° C) geherrscht hatte.

[2]) Zoologist, Juni 1895.

[3]) Cooke, Cambridge nat. History, Vol. III, 1895, p. 37—39.

zuheben: alle Insektenfresser, Schweine, Mäuse (H.[1]) besonders im Winter); von Vögeln: Krähen, Dohlen, Elstern (H.), Stare, Tauben (H.), Amseln und Drosseln (H.), Würger, Hühner (H.), Fasanen, Enten, Kiebitze. Dazu gehören ferner alle Eidechsen, die Blindschleiche; alle Landamphibien; von Gliedertieren: manche Spinnen, Tausendfüße, Laufkäfer und ihre Larven (H.), Staphyliniden (H.), die Larven der Glühwürmchen, Lampyris (H.), und andere Weichkäfer, gelegentlich auch Silphiden. Die Larven der *Drilus*-Arten beißen sich am Kopfe von Gehäuseschnecken, namentlich *Helix*-Arten, fest, lassen sich von den Tieren mit ins Innere der Schale ziehen und fressen sie dann vollständig auf. Im leeren Gehäuse verpuppen sie sich.

Einige *Dipteren*[2]) entwickeln sich in oder an Gehäuseschnecken, wie *Onesia cognata* Meig. (Tachinide), *Sarcophaga haemorrhoa* Meig. und *filia* Pand. und, in Afrika, *Wandolleckia*-Arten. Andere Arten[3]) legen ihre Eier in die von Heliciden und Limaciden.

Besonders aber sind gewisse Raubschnecken (*Glandinen* usw.) gefährliche Feinde anderer Schnecken.

Die Verbreitung der Landschnecken ist bereits bei den Pulmonaten erwähnt. Durch Verschleppung, z. B. durch Überschwemmungen, an den Füßen von Vögeln usw., ganz besonders aber durch den Menschen ist eine große Zahl von Schnecken und gerade schädlichen Arten fast oder ganz kosmopolitisch geworden[4]). Namentlich bewurzelte Pflanzen führen sehr häufig in der den Wurzeln anhängenden Erde Schnecken oder ihre Eier mit.

Vorbeugung. Die Einschleppung von Schnecken, namentlich in Treibhäuser, ist dadurch zu verhindern, daß alle Wurzeln neu an- bzw. einzupflanzender Gewächse gründlich von Erde gereinigt werden. Die Schlupfwinkel der Schnecken: feuchte Grabenränder, dichte Hecken, Buchsbaumeinfassungen usw., sind, soweit tunlich, zu beseitigen. Das Walzen und Eggen des Bodens vor der Bestellung tötet nicht nur direkt viele Schnecken, sondern zerstört auch die Schlupfwinkel schaffenden großen Erdschollen und erschwert den Schnecken das Eindringen in die Erde zum Verstecken und zur Eiablage. Durch gute Dränage nimmt man dem Boden die sie begünstigende Feuchtigkeit.

Bedrohte Kulturen oder einzelne Pflanzen schützt man dadurch vor Schnecken, daß man sie mit einem Schutzwall von ätzenden oder scharfen Stoffen, ungelöschtem oder frisch gelöschtem Kalk, Kalk mit 4% Soda, Gips, Eisenvitriol, Asche, besonders Holzasche, Kainit, Chilisalpeter oder ähnlichem umgibt oder mit feinen Pulvern, wie Rizinusmehl, Ruß, feinkörnigem Sande usw. oder mit trockenen Fichtennadeln, Gerstenspreu, Flachsschalen usw. Mit Karbolsäurelösung getränkte Sägespäne streut man zwischen die bedrohten Pflanzen. Aus Abfallbrettern kann man auch eine niedrige Wand errichten, die man außen mit einem Gemisch von Vitriolöl und Rebenschwarz anstreicht. Bäume werden durch die üblichen Leimringe vor dem Aufkriechen der Schnecken geschützt. Es braucht

---

[1]) Ein (H.) bedeutet, daß die betreffenden Tiere besonders auch Heliciden und anderen Gehäuseschnecken nachstellen.

[2]) Schmitz, Biologische Beziehungen zwischen Dipteren und Schnecken. Biol. Zentralblatt, Bd. 37, 1917, S. 24—48.

[3]) Es scheint, als ob diese Dipteren den Entomologen noch unbekannt seien.

[4]) Kew, The dispersal of Shells. London 1893. Internat. scient. Ser.

kaum betont zu werden, daß viele der obengenannten Mittel durch Regen dauernd (die Salze) oder vorübergehend (die Spreumittel) ihre Wirkung verlieren, die ersteren also öfters erneuert werden müssen. Keimpflanzen sollen dann unberührt bleiben, wenn die Samen mit einer Abkochung von Jauche und Schafkot, der etwas Asa foetida beigefügt wird, von Knoblauch oder Zwiebeln, mit Kalkwasser oder Kochsalz gebeizt wurden.

Gegenmittel. Außer Begünstigung der natürlichen Feinde[1]) bzw. Eintrieb von Schweinen, Hühnern oder Enten ist besonders das Ablesen anzuraten, das am besten abends oder morgens an trüben, regnerischen Tagen stattfindet, unter ganz besonderer Berücksichtigung der Unterseite größerer Blätter. Man bedient sich hierzu zweckmäßig einer Zange (Feuerzange, Handschuhdehner, Brennschere oder ähnlichem) und wirft die Schnecken in einen Topf mit konzentriertem Salzwasser, in dem sie rasch sterben; der Inhalt kommt dann auf den Komposthaufen. Als Schneckenfallen legt man große, alte Blätter (von Aegopodium podagraria, Rhabarber, Gurken, Reben), hohlliegende Bretter, Ziegel usw. aus, deren Wirksamkeit man noch bedeutend erhöht, wenn man sie auf der Unterseite mit Schweineschmalz, Sirup, Fruchtmark usw. bestreicht. Die Schnecken ziehen sich bei Tagesanbruch unter diese Verstecke zurück und müssen dann abgelesen werden. Auch Dränröhren, in den Boden gesteckt und mit Küchenabfällen gefüllt, sind vorzügliche Schneckenfallen, ebenso bis zum Rande in die Erde gegrabene und abends etwa 1 cm hoch mit Bier gefüllte Blumenuntersätze, in denen die Schnecken zugleich ertrinken. Grüne Weidenruten entrindet man, schneidet die sich zusammenrollende Rinde in Stücke von 30 bis 40 cm Länge und legt sie aus; die Schnecken kriechen in diese Röhren, um die kambiale Innenseite abzufressen[2]). Auch an einfachen Ködern, wie Rindenstücken von Kürbissen, Melonen, Kleiehäufchen usw., kann man Schnecken fangen. Namentlich in Gewächshäusern empfiehlt es sich, bedrohte wertvolle Pflanzen dadurch zu schützen, daß man Blätter von Salat, Kohl oder anderen Köder um sie herumlegt.

Alle Schnecken sollen sehr empfindlich gegen Arsensalze sein. Man spritzt daher mit einer solche enthaltenden Flüssigkeit oder legt mit solchen vergiftete und mit Wasser zu Brei verrührte Weizenkleie (100 g Schweinfurter Grün auf 1 kg Kleie) in Häufchen zwischen den bedrohten Pflanzen aus.

Das empfehlenswerteste Mittel gegen Nacktschnecken im großen ist, sie mit einem der obengenannten ätzenden Salze zu bestreuen. Am besten nimmt man hierzu frisch gelöschten, zu Staub zerfallenen Kalk, zerstäubt ihn mit einem Blasebalge frühmorgens oder spätabends etwa 1 m hoch über dem Felde, immer mit dem Winde gehend, die Hände und Augen durch Einreiben mit Fett oder Öl geschützt. Die von dem Staube getroffenen Schnecken scheiden sofort große Mengen Schleim ab; die meisten sterben; andere kriechen nach einiger Zeit aus der Schleimhülle heraus. Werden sie nun von neuem von ätzendem Staube getroffen, so vermögen sie sich nicht mehr durch Schleimabsonderung zu schützen und gehen zugrunde. Man muß daher die Stäubung nach $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde wiederholen.

---

[1]) In Frankreich hat Vayssière aus Mexiko die Raubschnecke Glandina guttata eingeführt und in Gärtnereien ausgesetzt, namentlich in Südfrankreich mit gutem Erfolge.

[2]) Prakt. Ratgeber im Obst- u. Gartenbau, Bd. 3, 1888, S. 331.

Leider wirken gerade die besten Gegenmittel: Salze, Gerstenspreu usw. nur bei trockenem Wetter, bei dem Schnecken sowieso kaum schädlich werden, und verlieren um so rascher und um so mehr ihre Wirkung, je feuchter das Wetter und je wasserhaltiger dadurch die Schnecken selbst werden.

Auf nahezu abgefressenen Feldern tötet man sie durch Walzen bei trockenem, Eggen bei feuchtem Wetter. Auch mehrmaliges Eggen bei starker, trockener Mittagshitze kann bei geeignetem Boden alle Schnecken vernichten.

Kompost-, Laub- und ähnliche Haufen sind zur Vertilgung der Eier gut mit Ätzkalk zu versetzen.

Naniniden.

Aus dieser tropischen Familie werden einige größere, Nacktschnecken-ähnliche Arten gelegentlich schädlich. So auf Ceylon **Mariaella Dursumierei** Grey[1]), bis 20 cm groß, gelb bis olivenbraun bis schwarz, mit dicken Schleimmassen bedeckt. Nachts verläßt sie ihre feuchten Verstecke an oder in der Erde, klettert an den jungen Heveapflänzchen empor und befrißt die jungen, saftigen Triebe, vorzugsweise aber die Knospen. Infolgedessen verkrüppeln die Spitzentriebe; die Pflanzen suchen durch verstärktes Wachsen eines Seitensprosses einen neuen Gipfeltrieb zu bilden, dessen Knospen aber ebenfalls abgefressen werden. — Besondere Vorliebe scheinen die Schnecken für den austretenden Milchsaft zu haben, den sie nicht nur an den Schröpfstellen abfressen, sondern sie benagen auch die Rinde, bis Milchsaft austritt[2]).

Urocycliden.

Bei Amani in Deutsch-Ostafrika war eine große weiße Nacktschnecke, vermutlich **Atoxon pallens** Simr.[3]), sehr gemein an Gurken; auch das große, grünliche **Trichotoxon Heynemanni** Simr.[4]) ist dort häufig und polyphag.

Nacktschnecken sollen nach Watt und Mann[5]) auf den Teeplantagen Indiens beträchtlichen Schaden tun, besonders **Helicarion salius** Bens. auf Saatbeeten. **Parmarion reticulatus** Hass., Niederländ.-Indien, bringt Hevea brasiliensis durch Trinken des Milchsaftes zum Absterben[6]).

Limaciden, Egelschnecken[7]).

Nackt, äußere Schale und Eingeweidesack fehlen. Mantel bedeckt als „Schild“ (Abb. 51) den vorderen Teil des Rückens; unter ihm als

[1]) Green, Trop. Agric. 1910, Suppl. p. 7; Circ. agr. Journ. R. bot. Gard. Ceylon Vol. 5, 1911, Nr. 22; Trop. Agric. 1913, p. 63.

[2]) Auch aus Viktoria, Kamerun, berichtet Preuß, daß Schnecken zur Regenzeit in erheblichen Mengen auftraten und die Rinde namentlich Milchsaft führender Pflanzen (Castilloa, Kickxia usw.) anfraßen (Anlage Denkschr. Deutsche Schutzgeb. 1901/02, S. 5391).

[3]) Vosseler, Pflanzer, Bd. I, 1905, S. 285.

[4]) Morstatt, Pflanzer, Bd. 7, 1911, S. 68; Bd. 8, 1912, S. 20.

[5]) The pests a. blights of the Tea plant. 2d ed.; Calcutta 1903, S. 376—377.

[6]) Paravicini 1922; s. Zool. Ber., Bd. 2, S. 59.

[7]) Simroth, Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 42, 1885, S. 203—366, 3 Taf. — Reh, Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 27, 1917, S. 65—80, 1 Abb.; Bd. 30, 1920, S. 67—71. — Schwartz,

Rudiment der Schale eine dünne, länglichovale, konzentrisch gestreifte Kalkplatte. Atemöffnung hinter der Mitte des Schildes. Sohle in 3 Längsfelder geteilt. Kiefer (Abb. 45d) glatt, halbmondförmig. Seitenzähne der Radula spitzig, schlank.

Von allen Schnecken haben die Limaciden das stärkste Bedürfnis nach Wasser, das sie durch Mund und Haut aufnehmen, in solchen Mengen, daß sich ihr Volumen um das Dreifache vergrößern kann[1]).

Wenn auch manche Limaciden Chlorophyll-freie Nahrung vorziehen (sie weiden besonders gern verpilzte Pflanzenteile ab und verbreiten durch die ihnen anklebenden Sporen die Pilze), so sind sie doch im allgemeinen die schlimmsten Schädlinge unter den Schnecken, und zwar in Wald, Feld, Garten und Treibhäusern, in letzteren besonders im Winter. Sie fressen namentlich zarte Keimpflanzen, saftige, süße Früchte, in Warmhäusern die verschiedensten Pflanzen, selbst Kakteen, mit Vorliebe aber Farfugien[2]) und die Blüten von Orchideen. Mit Gemüse werden sie häufig in Keller geschleppt, wo sie alle mögliche Vorräte angehen. Im Freien

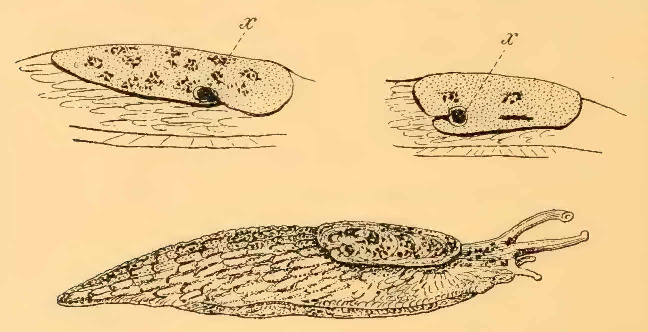


Abb. 51. Nacktschnecken.
Oben links: Schild von Arion; rechts: Schild von Limax (x Atemloch); unten Ackerschnecke (nach Theobald).

sind manche Arten beobachtet worden, wie sie von Pflanzen die Blattläuse abweideten[3]); auf Viehweiden verzehren sie gierig die Bandwurmglieder, deren Eier sie unbeschädigt wieder ausscheiden[4]).

Da sie als Verstecke den Boden bevorzugen, auch zur Eiablage in diesen eindringen, finden sie sich mehr in leichtem, offenem Boden, seltener in schwerem, kompaktem.

Im allgemeinen sind es namentlich die kleineren Arten und die Jungen der größeren, die den meisten Schaden tun.

---

ibid. Bd. 29, 1919, S. 81—84. — Benecke, Pflanzen- und Nacktschnecken. Flora N. F., Bd. 11/12, 1918, S. 450—477. — Nacktschnecken-ähnlich sind gewisse **Testacelliden,** nur daß Schild und Mantel ganz am hinteren Ende des Körpers liegen. Sie sind Raubschnecken, die mit Vorliebe Regenwürmer verzehren.

[1]) Künkel, Verh. Deutsch. zool. Ges., X, 1900, S. 22—31.

[2]) Cooke, l. c. p. 36.

[3]) Webster, Insect Life, Vol. 4, 1892, p. 348; Vol. 5, 1892, p. 128—130; Theobald, Zoologist (3), Vol. 20, 1891, p. 307—308.

[4]) Lebour, Ann. appl. Biol., Vol. 1, 1915, p. 393—395.

Limax maximus Müll., höckerig, schwarz, gelblichgrau (var. *cinereus* List.) oder schwarz und weiß gestreift. Schale rundlich, flach, Rücken hinten zugespitzt und gekielt. Atemloch rechts hinter der Mitte des Schildes. Bis 15 cm lang. Europa, Nordamerika. Namentlich in Wäldern, hier im Vereine mit anderen Limaciden mit Vorliebe junge Buchenpflänzchen befressend[1]), und Kellern (var. *cinereus*); im Winter oft in Warmhäusern schädlich, an Petunien, Lobelien, Hyazinthen, Tulpen, Fuchsien, Cyclamen, Primula chinensis, Begonien, selbst Kakteen, besonders an Keimpflanzen[2]).

Agriolimax agrestis L., **Ackerschnecke**[3]) (s. Abb. 51). Hell- bis dunkelgrau, meist mit feinen schwarzen Strichen; schmal, nach hinten stark ausgezogen, stark gekielt. Am besten an dem weißen, kalkhaltigen Schleime kenntlich. 30—60 mm lang, 6 mm breit; in Garten, Feld und Wald.

Die Ackerschnecke ist die schädlichste aller Schnecken, durch die ungeheuren Mengen, in denen sie in für sie günstigen Jahren auftritt, und durch ihre Vorliebe für keimende Pflanzen, besonders Getreide. Die Fortpflanzung findet wohl den ganzen Sommer über statt; die etwa 500 Eier werden in Häufchen von 20 bis 30 in die Erde, unter Moos usw. abgelegt. Nach etwa 2 bis 3 Wochen kriechen im Sommer die Jungen aus; die im Herbste abgelegten Eier überwintern und sind gegen Kälte und Trockenheit unempfindlich. Da die Jungen nach etwa 6 Wochen fortpflanzungsfähig werden, vermehrt sich die Zahl der Tiere nach dem Herbste zu ständig, daher auch der größte Schaden am keimenden Wintergetreide verursacht wird. Aber auch Klee, Kartoffeln (Knollen und Blätter), Rüben, Bohnen, Gemüse, Früchte, Blumen (Veilchen, Nelken, Dahlien) leiden sehr unter ihnen, auch Tabak, Reben; selbst an jungen Weymouths-Kiefern haben sie die Rinde platzweise abgeschabt[4]). Desgleichen schaden sie beträchtlich in Warmhäusern und Frühbeeten. Ober- und unterirdisch fressend.

Die Ackerschnecke ist fast kosmopolitisch, vom Menschen überallhin verschleppt.

Besonders schlimme Jahre waren für Deutschland: 1768 bis 1771, 1816 bis 1817, 1888, 1896, 1898, 1916.

Neuerdings unterscheidet A. Luther[5]) für Europa noch **A. reticulatus** Müll. mit netzartiger Zeichnung, stärker hervortretenden Hautwarzen und deutlich gekieltem Schwanze, mehr oberirdisch lebend. — In Nordamerika schadet neben dem eingeschleppten *A. agrestis* noch der einheimische **A. campestris** Binney[6]), besonders an Blumenkohl und Salat.

Amalia carinata M.-Td., in England oft schädlich, besonders an Zwiebelgewächsen[7]).

---

[1]) Krausse, Arch. Naturgesch., Jahrg. 82 A, 3. Heft, 1917, S. 44—46, Abb.

[2]) Löns, Nachricht.-Bl. Deutsch. malak. Ges., Bd. 23, 1891, S. 3—5.

[3]) Schirach, A. G. 1772. Natürliche Geschichte der Erd-, Feld- oder Ackerschnecken, nebst einer Prüfung aller bisher bekannten Mittel wider dieselbigen, wobei viele neue physische Erfahrungen gemacht werden. Leipzig 8°. XXIV, 154, 22 S., 2 Kupfertafeln. — Leuchs, J. C., 1820. Vollständige Naturgeschichte der Ackerschnecke. Nürnberg, 8°, 336 S. (nur S. 1 bis 110 handelt von der Ackerschnecke). —Rörig, 1913. Flugbl. 54, Kais. biol. Anst. Land- u. Forstwirtsch., 3 S. — Baker, Science, N. S. Vol. 43, 1916, p. 130.

[4]) Carpenter, Rep. 1911, p. 76.

[5]) Act. Soc. Faun. Flor. Fenn. T. 40, 1915, Nr. 2.

[6]) Baker, l. c.

[7]) Cooke, l. c. p. 31.

Arioniden, Wegschnecken[1]).

Nackt; wie Limaciden, aber Schale aus unzusammenhängenden Kalkkörperchen bestehend; hinterer Teil des Rückens nicht gekielt, rund. Atemöffnung vor Mitte des Schildes (s. Abb. 51). Sohle mit undeutlicher Längsfelderung. Kiefer gerippt. Seitenzähne der Radula stumpf, breit.

Biologisch verhalten sich die Wegschnecken ähnlich wie die Egelschnecken; nur sind sie träger und treten seltener in großen Mengen auf. Auch sind sie widerstandsfähiger, namentlich gegen Kälte, so daß man nicht selten einzelne selbst bei Frost tätig findet.

Arion empiricorum Fér. (= **ater** L. = **rufus** L.), große Wegschnecke. Schwarz bis rötlich, von dunkelbraun bis lehmgelb, junge Tiere oft grünlichweiß bis rahmfarben. Sohle weiß bis schwärzlich, Rand von quergestreiftem, gelblichweißem Saume eingefaßt. Schleim gelblich. Schild vorn und hinten abgerundet. Bis 150 mm lang, 20—25 mm breit, grob gerunzelt. In Deutschland überall verbreitet, namentlich im Walde, viel in Gärten, seltener im Felde. Sie frißt alles, selbst Rinde von Nadelhölzern (Carpenter, l. c.). Die 400 bis 500 Eier werden den ganzen Sommer über in verschieden großen Häufchen abgelegt; nach 2 bis 3 Monaten schlüpfen die Jungen aus.

A. circumscriptus Johns. (= **Bourguignati** Mab.), grau bis olivenfarben, bräunlich, mit scharf begrenzten Seitenstreifen. Schleim wasserhell, Sohle hell. 50 mm lang, 5 mm breit. In Gärten und Wäldern, an Gemüse schadend.

A. hortensis Fér., schlank, walzig. Schmutziggrau bis schwärzlich, an den Seiten nicht scharf begrenzte Längsbänder. Sohle und Schleim orangefarben. 30—40 mm lang, 4—5 mm breit. Vorwiegend in Gärten schädlich, in England an Veilchen und Stiefmütterchen[2]).

In Gärten verhalten sich beide Arten ähnlich wie die Ackerschnecken, sind aber mehr an die Erde gebunden. Sie unterscheiden sich von ihr vor allem auch durch ihre auffallende Festigkeit. Besonders häufig an Monilia-kranken Falläpfeln, die Pilze abweidend, ohne die Schale zu beschädigen.

In Holland ist der seither nur von Irlands und Portugals Küsten bekannte **Geomalacus maculosus** Allm.[3]) im Jahr 1913 schädlich aufgetreten, indem er die jungen Zuckerrüben unter der Erde ab- und Löcher in die Kartoffelknollen fraß. Die Schnecke ist ähnlich der vorigen, nur mit zahlreichen hellgelben Fleckchen auf dem Rücken und braunem, quergestreiftem Fußrande.

Heliciden, Schnirkelschnecken.

Gehäuse kugelig, plattgedrückt oder konisch, geräumig, so daß das Tier sich ganz in dasselbe zurückziehen kann. Kiefer halbmondförmig, gerippt. Zähne mit breiter Basis, meist 3spitzig. Mit Pfeilsack, der 1 bis 2 sogenannte „Liebespfeile“ enthält, deren Form spezifisch charakteristisch ist. — Nicht so schädlich wie die Nacktschnecken, zumal sie sich viel langsamer vermehren. Sie ziehen grüne Nahrung vor: im Felde junges Getreide (Weizen), in Gärten Gemüse und Blumen; einige Arten klettern auf Reben und Bäume und benagen ihre Knospen, Blätter und selbst Früchte. — Die Eier werden meist in selbst gegrabene Gänge in Haufen in die Erde gelegt.

[1]) Literatur s. o. bei Limaciden.
[2]) Collinge, Report on the injurious insects and other animals etc. during 1904, p. 57.
[3]) Bos, J. Ritzema, Tijdschr. Plantenz., Jaarg. 20, 1914, p. 55—68, Pl. 4.

Über die ganze Erde verbreitet, am häufigsten auf Kalkboden, da sie zur Bildung ihrer Schale Kalk benötigen.

Die schädlichen Arten gehören alle zu der großen, in zahlreiche Untergattungen aufgespaltenen Gattung

Helix L.

H. (Eulota) fruticum Müll. Tier rötlichbraun bis fleischfarben, Mantel mit braunschwarzen Flecken, die bei helleren Gehäusen durchschimmern. Letztere kugelig, genabelt, dicht und fein spiralgestreift, weißlich, braunrot bis fleischfarben; Mundsaum scharf, innen mit weißlicher oder rötlicher Lippe. 14—18 mm hoch, 17—20 mm breit. Die „Buschschnecke" hat im Jahre 1899 bei Greiz sehr stark mit Mehltau befallenen Hopfen völlig entblättert[1]). — Im Elsaß gemeinsam mit *H. nemoralis* massenhaft in Weinbergen, wo sie junge würzige Triebe allem anderen vorzieht und daher viele Gescheine zerstört[2]).

H. (Trichia) hispida L. Tier aschgrau bis schwärzlich, Sohle und Seiten grauweiß. Schale niedergedrückt, fein und kurz behaart, genabelt, hornfarben oder bräunlich, 4—5 mm hoch, 8—9 mm breit. Nach Goldfuß in Gärten oft in großen Mengen, namentlich an frisch aufgegangenen Sämereien. — Europa, Nordamerika.

H. (Trichia) rufescens Penn. Tier gelblichbraun mit dunkelbraunen Streifen an Nacken und Tentakeln; Fuß blaß, schmal. Schale niedergedrückt, blaß schmutziggrau, manchmal braun quergestreift, Mund innen mit breiter weißer Lippe. 6,5 mm hoch, 12 mm breit. — Gehört in Südengland nach Theobald und Collinge zu den schlimmsten Gartenplagen, besonders an Erdbeeren („strawberry-snail"), Veilchen und Iris. Überwintert in Efeu; legt im August bis November 40 bis 60 Eier. Auch in Westdeutschland, Belgien, Frankreich, Schweden und Nordamerika vorkommend.

H. virgata da Costa. Farbe sehr verschieden; Schale mit purpurbraunem Bande am Munde. In England öfters an Wurzelgemüse, Klee (Warburton, Rep. 1897, p. 13) und in Grasland schädlich; nach Theobald auch den ganzen Winter aktiv.

H. (Xerophila) ericetorum Müll. Tier schmutziggelblich. Schale niedergedrückt, fast scheibenartig, einfarbig gelblichweiß oder mit braunen Bändern; Nabel sehr weit. 6—8 mm hoch, 12—17 mm breit. — Liebt trockene Gegenden; in Posen 1900 an Esparsettestoppeln sehr schädlich geworden[3]); überfiel 1899 in Calvados zu Millionen die Getreide- und andere Felder[4]). Wird besonders gern von Tauben gefressen; Löns fand im Kropfe einer Brieftaube 67 Stück, in einer Gegend, wo die Schnecke selten ist[5]).

H. (Helicella) obvia Hartm., ähnlich voriger Art, besonders in Südosteuropa. Nach Goldfuß namentlich auf Esparsette, Luzerne und Klee in großen Mengen.

---

[1]) Jahresber. Sonderaussch. Pflanzenschutz D. L.-G. 1899, S. 108.
[2]) Ibid. 1898, S. 176.
[3]) Ibid. 1900, S. 147.
[4]) Feuille jeun. Nat. T. 29, 1899, p. 192.
[5]) Nachricht.-Bl. Deutsch. malak. Ges., Bd. 22, 1890, S. 193—195.

H. pisana Müll. u. **vermiculata** Müll. richten in Samen- u. Zwiebelkulturen bei Arco felice bei Neapel im Herbst furchtbaren Schaden an[1]).

H. (Striatella) intersecta Poir. (= **caperata** Mtg.). Tier gelblichgrau. Schale niedergedrückt; beiderseits fein gerippt, grauweiß mit braunrötlichen Bändern. Nabel tief, Mundrand innen mit weißer Lippe. — Hauptverbreitungsgebiet England, Belgien, Frankreich, Nordspanien, hier oft sehr schädlich, besonders in Kornfeldern (Theobald). In Deutschland nur an einzelnen Orten, offenbar durch Sämereien eingeschleppt.

H. (Tachea) nemoralis L., **Hainschnecke.** Tier gelbgrau, gerunzelt. Schale kugelig, ungenabelt, glänzend, gelb, rot oder braun, einfarbig oder gebändert; Mundsaum kastanienbraun mit fast schwarzer Lippe. 16 bis 17 mm hoch, 13 mm breit. — In Mittel- und Nordeuropa überall in Gärten und Weinbergen, seltener im Walde; erscheint zuerst im Jahre, oft schon im Februar. Frißt besonders Baumblätter und benagt Früchte; in England auch an Klee, jungen Rüben und Salat schädlich (Theobald). — Auch in Nordamerika.

H. (Helicogena) pomatia L., **Weinbergschnecke.** Tier gelblichgrau, grob gekörnelt. Schale kugelig, stark und regelmäßig gestreift, hell- bis dunkelbraun, mit 5 nicht immer deutlichen Streifen; Mundsaum schwach verdickt. 30—45 mm hoch, 20—40 mm breit. — Vorzugsweise in Gärten und Weinbergen, frißt besonders gern Knospen und Blätter der Reben. Legt im Sommer 20 bis 80 Eier in die Erde (s. Abb. 50), am liebsten in verlassene Maulwurfs- oder Mäusegänge (Goldfuß). Nach 20 bis 30 Tagen kriechen die Jungen aus, die nach 9 bis 10 Monaten erwachsen sind. Wird 6 bis 8 Jahre alt. Geht im Winter in die Erde und schließt ihre Schale mit einem Epiphragma. Man schützt die Reben, indem man sie mit Eisenvitriol umgibt oder das alte Holz mit einer 50%igen Lösung davon bestreicht[2]).

H. (Pomatia) aspersa Müll. (s. Abb. 47). Tier ähnlich dem der vorigen Art. Schale braun mit blassen Zickzackstreifen, kleiner. — In den Mittelmeerländern und England heimisch, in Gärten sehr schädlich, verzehrt die zartesten Gemüse und hat schon oft ganze Pfirsich- und Aprikosenbäume entblättert, von denen sie auch die Blüten und selbst die Früchte abfrißt (Cooke). Weit verbreitet, verschleppt nach Amerika von Neuschottland bis Argentinien, Westindien, Kapland, den Azoren, St. Helena, Mauritius und Australien (Theobald).

Von der Familie der **Buliminiden** (Gehäuse immer höher wie breit) soll **Buliminus detritus** Müll. (Schale rein weiß) namentlich in Thüringen und den Rheingegenden schädlich sein[3]), in Weinbergen und Getreidefeldern, selbst an Schwarzkiefern.

Von den **Stenogyriden** (Gehäuse höher wie breit, Spindel abgestutzt) ist namentlich **Stenogyra (Bulimus) decollata** L. vielfach schädlich, sowohl in ihrer Heimat, den westlichen Mittelmeerländern, als auch in Nordamerika und Westindien, wohin sie verschleppt worden ist. Besonders in Westindien hat sie Felder von Amaryllis und Kartoffeln, auch Gärten oft derart verwüstet, daß deren Anbau aufgegeben werden mußte[4]).

---

[1]) Kobelt, Nachr.-Bl. Deutsch. malak. Ges., Bd. 36, 1904, S. 6.

[2]) Gide, Bull. Soc. Scs. Basse-Alsace T. 26, 1892, p. 452—473. — Degrully, Progr. agr. vitic., T. 39, 1903, p. 356.

[3]) Eckstein, Forstzoologie, S. 346.

[4]) Lee, 1890, Bermudas Board Agr. — Insect Life, Vol. 4, 1892, p. 334; Vol. 5, 1893, p. 269.

Achatiniden.

Achatina fulica Fér.[1]). Diese über 1 dcm große Schnecke mit brauner, dunkel gewellter Schale ist von ihrer Heimat Ostafrika über Mauritius nach Ost- und Niederländisch-Indien verschleppt, auf Ceylon absichtlich eingeführt. Da sie in der Hauptsache Exkremente, Unrat, modernde Pflanzenteile usw. frißt, ist sie wichtig als Gesundheitspolizei und kommt oft in unglaublichen Mengen vor. Namentlich die Jungen werden aber auch nicht selten den Pflanzenkulturen schädlich. Sie verzehren Blätter und junge Pflanzen von Hibiscus, Colocasia, Alocasia, Dioscorea, benagen die Rinde von Solanum melongena, Artocarpus integrifolia und incisa, die Blüten von Carica papaya, die Früchte von Averrhoa und die Knospen der Bananen. Feinde: Sumpfschildkröten; die Ameise Pheidolegeton affinis frißt ihre Eier. — Auch in Deutsch-Ostafrika[2]) schadeten **Achatina**-Schnecken an Sisalagave und Baumwolle, besonders da, wo diese in kleinen Feldern in Busch- und Grasland angepflanzt wurden. Die jungen Pflanzen wurden ganz abgefressen, ältere brachen unter dem Gewichte der zahlreichen großen, schweren Schnecken ab. Mir übersandte Exemplare erwiesen sich als **Ach. zanzibarica** Brgl. — Gegenmittel außer den üblichen: Schutzgräben.

Bei den **Succineiden, Bernsteinschnecken,** ist das Tier im Verhältnis zur Schale sehr groß; letztere mit wenigen, rasch an Größe zunehmenden Windungen, durchsichtig, mit scharfem Mundsaume.

Succinea putris L. Tier gelblichgrau bis schwarz, gekörnelt. Lebt an feuchten Orten, auf Wiesen, an Rändern von Gewässern. Von hier aus kann sie auf benachbarte feuchte Felder übergehen. So berichtet Eckstein[3]), daß sie sich aus feuchten Wiesen in ein Roggenfeld verzogen und hier die Ähren ausgefressen hatte. Nach Ritzema Bos[4]) trat sie in Holland sogar im trockenen Sommer 1904, allerdings nach dem nassen Jahre 1903, auf trockenen Weizen- und Kleefeldern in solchen Mengen auf, daß auf 1 qm mehr als 100, selbst hunderte gezählt wurden.

Bei den **Vaginuliden** sind die Geschlechtsöffnungen getrennt, die männliche vorne, die weibliche hinten rechts. Vorwiegend tropisch und subtropisch, weit verschleppt. In Westindien und Indien an Kaffee, Tabak, Bataten, Gemüse usw. schädlich[5]); in neuerer Zeit auch nach Australien verschleppt, wo sie sich von Brisbane aus rasch ausbreiten und an verschiedenen Gemüse- und Zierpflanzen sehr viel Schaden tun, indem sie die ganzen Pflanzen, von den Wurzeln bis zu den Früchten, verzehren. Nur Gräser und Erbsen bleiben hier verschont[6]).

Von der Familie der schalenlosen **Athorocophoriden** schadet **Janella bitentaculata** Cl. et G. in Neu-Seeland sehr an neuseeländischem Flachs (Phormium tenax) durch Blattfraß.

---

[1]) Green, Trop. Agric. (2.) Vol. 35, 1910, p. 120—121, fig.; Circ. agr. Journ. R. bot. Gard. Ceylon, Vol. 5, 1911, p. 55—64.

[2]) Vosseler, Ber. Amani Bd. 2, 1906, S. 406—407; Kränzlin, Pflanzer, Bd. 5, 1909, S. 182—183; Morstatt, ibid. Bd. 7, 1911, S. 72.

[3]) Centralbl. ges. Forstwes. 1893, S. 457.

[4]) Tijdschr. Plantenz. X, 1904, p. 148—151, Pl. 9.

[5]) Fisher, Manual Conchology p. 493.

[6]) Tryon, Queensland agr. Journ., Vol. 5, 1899, Pt. 1.; s. Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 12, S. 51—52.

Aus den Tropen, auch aus Nordamerika, liegen zahlreiche Berichte über Schneckenschäden vor, aber ohne Angabe der Art; höchstens ist zu ersehen, ob es sich um Nackt- oder Schalenschnecken handelt. Da aber erstere in mehreren Familien vorkommen, sind die Angaben, ebenso wie über letztere, zu unbestimmt, um verwertet werden zu können.

Arthropoden, Gliederfüßler.

Körper außen und innen segmental gegliedert. Die äußere Haut in eine Anzahl von durch Einlagerung von Chitin und zum Teil auch Kalk erhärteten Ringen zerfallen, die durch weiche Gelenkhäute miteinander verbunden sind. Außerdem deutlich unterschieden: Kopf (caput), Brust (thorax) und Hinterleib (abdomen). Jeder Teil besteht aus mehreren Ringen; diese, sowie die ganzen Körperteile können mehr oder weniger weit verschmelzen. Ursprünglich an allen Körperringen gegliederte und gelenkige Anhänge, die sich am Kopfe zu Antennen und Mundgliedmaßen umwandeln, am Körper als Beine dienen.

Unter der harten Haut ein Hautmuskelschlauch; innere Organe mehr oder minder hoch entwickelt und spezialisiert.

Atmung äußerlich durch Kiemen oder innerlich durch Tracheen oder verwandte Organe.

Geschlechter meist getrennt. Fortpflanzung geschlechtlich. Parthenogenese weit verbreitet. Die postembryonale Entwicklung meist in Form einer Metamorphose (Verwandlung). Das Wachstum immer von einer Anzahl Häutungen begleitet.

Die Arthropoden sind die verbreitetsten und zahlreichsten aller Tiere. Von den 1896 beschriebenen 360000 Tierarten gehören ihnen allein 263000 (etwa $^2/_3$) an.

Man unterscheidet 2 Abteilungen und etwa 5 Klassen:

Branchiaten, Kiemenatmer: Crustaceen.

Tracheaten, Tracheenatmer: Protracheaten, Myriapoden, Arachnoideen, Insekten.

Crustaceen, Krustentiere.

Hautpanzer mit Kalk durchsetzt, spröde. Beine beginnen mit einreihiger Basis und spalten sich dann in je einen Außen- und Innenast: Spaltfüße; der äußere Ast bei den Landformen meist umgewandelt oder fehlend. 2 Paar Antennen. Atmung durch meist an den Beinen sitzende Kiemen, daher ganz vorwiegend Wassertiere.

Nur ganz wenige Krebstiere können schädlich werden. Von den niederen Gruppen hat nur die zu den **Phyllopoden, Blattfüßlern** gehörige **Limnadia lenticularis** L. (Hermanni Brongn.) in Italien an Reis geschadet[1]).

Isopoden, Asseln[2]).

Körper breit, flach gewölbt. 1. Brustring mit Kopf zu einer Kopfbrust (Cephalothorax) verschmolzen, mit 2 Paar Fühlern, 3 Paar kauenden

---

[1]) De Alesi, Bol. Nat. Coll. Siena T. 23, 1903, p. 93—94.

[2]) Dahl, Die Asseln oder Isopoden Deutschlands, Jena 1918, 8°. — Dollfus (verschiedene Arbeiten über französische Asseln) in: Feuille jeun. Nat. 1886—1899. —

Mundteilen und sitzenden Augen. 7 freie Brustringe; an jedem 1 Paar 7gliedriger, in Klauen endigender Schreitbeine. Hinterleib verkürzt, 6gliedrig, das letzte Glied zu einem platten Schwanzschilde umgebildet. An jedem Segmente 1 Paar Spaltfüße, Pedes spurii, deren letztes, die Analbeine, gewöhnlich nach hinten frei vorragt.

Darm gerade, After am hinteren Ende des Körpers. Speiseröhre eng, starker Muskelmagen mit Chitinleisten.

Die Asseln sind vorwiegend Meerestiere; nur wenige leben im Süßwasser und nur 1 Familie auf dem Lande.

Aselliden, Wasserasseln.

Körper wenig verbreitert; beide Fühlerpaare mit vielgliedrigen Geißeln. Die Brustbeine dienen zum Schreiten, die Bauchfüße zum Atmen. Wassertiere.

Mancasellus brachyurus Harg.[1]). Nordamerika; 13—14 mm lang, grau. In Virginien und Pennsylvanien schädlich an Wasserkresse (Nasturtium officinale), deren Wurzeln und im Wasser stehende Blätter befressen, deren Stengel durchgeschnitten werden, so daß die Sprosse davonschwimmen. Bestes Gegenmittel: die Gräben nach innen zu in eine Rinne abfallen lassen, in der sich beim Ablassen des Wassers die Asseln versammeln, wo sie mit Kupfervitriol vergiftet werden können. Auch das Einsetzen von Fischen wäre zu empfehlen.

Onisciden, Landasseln.

Innere (vordere) Fühler verkümmert und unter dem Kopfschilde versteckt; äußere (hintere) lang, gegeißelt, mit 5gliedrigem Schafte. Die 5 ersten Pedes spurii decken sich dachziegelförmig, zum Teil mit Luftkammern (Atmungsorganen), die äußerlich als weiße Flecke sichtbar sind. Männchen meist schmäler, mit längeren Analbeinen.

Die Unterscheidung der Formen ist nicht immer ganz leicht, daher die wenigen Berichte über schädliche Asseln nur die gewöhnlichen Arten nennen oder ganz unbestimmt lauten. Genauere Bestimmung würde sicher feststellen, daß viele Arten gelegentlich oder selbst häufiger schädlich werden können.

Alle Landasseln lieben Dunkelheit, Feuchtigkeit und mäßige Wärme. Tagsüber halten sie sich versteckt, nachts gehen sie ihren Geschäften nach. In warmen Nächten Ende April, Anfang Mai, in Treibhäusern etwas früher als im Freien, findet die Begattung statt. Sie genügt für 2, durch längeren (wie großen?) Zeitraum getrennte innere Befruchtungen, wobei sich am Weibchen höchst interessante morphologisch-anatomische Vorgänge vollziehen. Die reifen Eier (wieviel?) werden vom Weibchen in einer von den Lamellen der vorderen Brustbeine gebildeten Bruttasche getragen (Abb. 52), in der auch die Jungen noch die erste Zeit nach dem Ausschlüpfen

Collinge (englische Asseln) in: Journ. ec. Biol. Vol. 8, 1913, p. 1—70, 12 figs.; 7th ann. Repr. f. 1912 bis 1913, p. 10—12; Journ. Board Agric. London Vol. 21, 1914, p. 206—212, 1 Pl. — Richardson (nordamerikanische Asseln) in: U. S. Nation. Mus. Bull. 54, 1905. — Pierce (schädliche Asseln in Nordamerika) in: U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 64, Pt. 2, 1907. — Chilton (in Australien eingeschleppte Asseln) in: Ann. Mag. nat. Hist. (7.), Vol. 16, 1905, p. 428—432.

[1]) Chittenden, U. S. Dep. Agric., Bur. Ent., Bull. 66, 1907, p. 11—15, fig. 3, 4; p. 97.

bleiben. Diese sind den Alten ähnlich, weiß; es fehlt ihnen noch das letzte Brustbein-Paar.

Über das Alter, das Asseln erreichen und in dem sie fortpflanzungsfähig werden, scheinen Beobachtungen nicht vorzuliegen. Sie sollen sich jährlich einmal häuten.

Ihre Nahrung besteht aus weichen saftigen, vorwiegend zerfallenden pflanzlichen, seltener tierischen Stoffen. Aber auch lebende Pflanzenteile, wenn sie nur weich und saftig sind, verzehren sie sehr gern, besonders keimende Samen, Keimlinge, Blütenteile (namentlich von Orchideen), zarte Wurzeln, Kartoffeln, Stengel, Blätter und Früchte. Schöbl[1]) fütterte die von ihm gezüchteten Kellerasseln mit frischem Grünzeug, besonders Blättern von Radieschen und Salat. Schäden, und zwar zum Teil recht beträchtliche, werden u. a. berichtet aus Europa an abgefallenem und Spalierobste, an keimenden Bohnen, Salat, Tabaks- und Maispflanzen, Primulaceen, Petunien, Selaginellen, Farnwedeln, Orchideen, Saxifrageen; aus Nordamerika an Salat, Erbsen, Blumen, besonders Veilchen, Geranien, Wistaria, Rosen, Mamillarien; von Deutsch-Ostafrika an Keimlingen der Kokospalme[2]).



Abb. 52. Weibchen der Kellerassel von unten, mit Eiern (aus Brandt und Ratzeburg).

Mehr wie im Freien schaden in Treibhäusern einheimische und eingeschleppte Arten an den verschiedensten Keimlingen und zarten Pflanzenteilen. Auch in Champignonkulturen sind sie schon öfters recht schädlich geworden. Sie finden hier, wie auch in Kellern, einerseits die günstigsten Lebensbedingungen, anderseits zahlreiche sichere Verstecke.

Die Fraßbilder an Blättern und Früchten sind ähnlich denen der Schnecken; nur sind die Löcher an ersteren gewöhnlich nicht so groß, an letzteren tiefer. Auch fehlen natürlich Schleim und die großen Kotklumpen.

Vorbeugungs- und Bekämpfungsmittel sind ziemlich dieselben wie bei Schnecken: Köder an frisch geschnittenen Scheiben von Rüben oder Kartoffeln, Kartoffelbrei, Brei von Sirup und Mehl oder Kleie (beide ev. vergiftet!), Fangen unter ausgelegten, mit Köder versehenen Schlupfwinkeln, Bedecken gefährdeter Kulturen in Töpfen mit Glasscheiben usw. Theobald[3]) hat in Gewächshäusern eine Räucherung mit Blausäure als sehr wirksam erprobt; in Amerika[4]) wurden in Warmhäusern durch Kartoffelscheiben, die mit Pariser Grün bestreut und an jede zweite Pflanze gelegt waren, in 2 Nächten 24000 Stück getötet. Auch nach Bespritzen des Bodens, dessen modernde Bestandteile sie verzehren, mit Kupferarsensalzen gehen zahlreiche Asseln ein.

Als natürliche Feinde kommen in erster Linie die Spitzmäuse in Betracht, dann alle übrigen Insekten fressende Säugetiere, das Geflügel, Eidechsen und Amphibien. Nach Wheeler[5]) nährt sich in Texas eine Ameise, *Leptogenys elongata* Buckley, fast ausschließlich von Asseln

[1]) Arch. mikr. Anat. Bd. 17, 1880, S. 125—140, Taf. 9—10.
[2]) Vosseler, Ber. Land- u. Forstwirtsch. Deutsch-Ostafrika Bd. 2, 1905, S. 418.
[3]) First Rep. econ. Zool., London 1903, p. 33.
[4]) U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 18, N. S., 1898, p. 98—99.
[5]) Biol. Bull. Woods Holl Vol. 6, 1904, p. 251—259, 1 fig.

der Gattungen Armadillidium und Oniscus. Ob man diese Ameise vielleicht in Gewächshäusern ansiedeln könnte? Mehrere Fliegenparasiten sind aus Asseln gezüchtet[1]).

Onisciden finden sich auf der Erde überall, wo Pflanzenwuchs ist. Mehrere Arten sind durch den Schiffsverkehr mehr oder minder Kosmopoliten geworden.

Die einzelnen Arten variieren an den verschiedenen Fundorten sehr nach Größe und Farbe.

Oniscus L., Mauerassel.

Oval, breit. Glatt. Äußere Fühler mit 3gliedriger Geißel. Luftkammern fehlen.

O. asellus L. (= **murarius** Cuv.), **gemeine Mauerassel.** Hellbraun, glänzend. Oben mit 2 Längsreihen gelber Flecke jederseits; Seitenrand ebenfalls gelblich. 15—18 mm l. Europa, Nordamerika, Grönland, Azoren. Am meisten an Feuchtigkeit gebunden.

Porcellio Latr., Körnerassel.

Oval, breit. Gekörnelt. Äußere Fühler mit 2gliedriger Geißel. Luftkammern an den beiden vorderen Abdominalbeinpaaren. Analfüße griffelförmig, vorstehend.

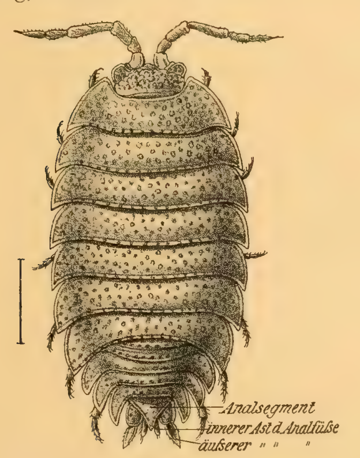


Abb. 53. Weibchen der Kellerassel (aus Sars).

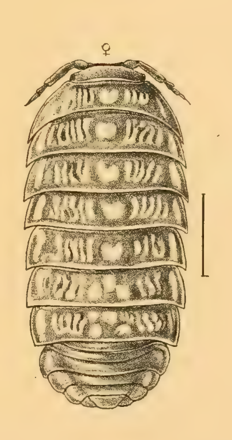


Abb. 54. Weibchen der Rollassel (aus Sars).

P. scaber Latr., **Kellerassel** (Abb. 53). Matt schiefergrau oder gelblich, einfarbig oder mit schwarzen oder weißlichen bis gelblichen Flecken. Rauh gekörnelt. Kann sich teilweise zusammenkugeln. 12—16 mm l. Gemein in Nord- und Mitteleuropa und in Amerika von Mexiko bis Grönland. Auf Sta Cruz, St. Paul, Ascension, im Kapland, in Ceylon, Kamtschatka,

---

[1]) Thompson, 1917, 1920; s. R. a. E. Vol. 6, p. 35, Vol. 8. p. 261.

bei Melbourne und in Neu-Seeland gefunden. Etwas weniger an Feuchtigkeit gebunden. — In England war der ähnliche, aber ungefleckte **P. spinicornis** Say (**pictus** Brdt.) in Farnhäusern schädlich (Collinge).

Armadillidium Brandt, **Rollassel.**

Stumpf elliptisch, hochgewölbt; kann sich vollkommen zusammenkugeln[1]). Geißel der äußeren Fühler zweigliedrig. Luftkammern an den beiden vorderen Abdominalbeinpaaren scharf begrenzt. Analbeine breit, plattenförmig.

A. vulgare Latr., **gemeine Roll-** oder **Kugelassel** (Abb. 54). Stahlgrau bis graubraun, einfarbig oder gelblich gefleckt, glatt, glänzend, fein und sehr dicht punktiert; 10—20 mm lang. In ganz Europa und den angrenzenden Teilen Asiens und Afrikas und in ganz Amerika verbreitet. In Texas hatten diese Asseln in der Nähe von Lagerschuppen an jungen Baumwollpflänzchen die Spitzen ausgefressen (Pierce). Auch auf Madeira, den Azoren, Kanaren, Bermudas, auf Ceylon und bei Melbourne gefunden. Am wenigsten an Feuchtigkeit gebunden.

Metoponorthus pruinosus Brdt., 9—12 mm lang, rotbraun. 2 Geißelglieder an den äußeren Fühlern; Hinterleib scharf abgesetzt verengert. Nahezu kosmopolitisch; in Nordamerika schädlich geworden an Blättern junger Baumwolle (Pierce).

Trichoniscus roseus Koch. Glatt, rosenrot, Körper nicht verbreitert; bis 6 mm lg. Äußere Fühler lang. In England in einem Farnhause so zahlreich, daß die Farne von ihnen vernichtet wurden und das ganze Haus entleert, gereinigt und umgebaut werden mußte (Collinge, Rep. 1913, p. 11).

Haplophthalmus danicus B. L.[2]). Farblos oder weiß, bis 4 mm lang, Rücken mit Längsrippen, Seiten verbreitert. Äußere Fühler kurz. Diese auf Dänemark, Holland und das Niederelbgebiet beschränkte Art in Holland in Portulak-Treibbeeten und in tiefgelegenen Gärten so zahlreich, daß der Boden weiß von ihnen war.

Decapoden, Zehnfüßige Krebse.

Kopf und Brust zu Kopfbrust (Cephalothorax) verschmolzen, von starkem, chitinigem, mit Kalk durchsetztem Rückenschilde bedeckt, der an den Seiten zwischen sich und dem Körper die Kiemenhöhle frei läßt. Augen gestielt. 8 Beinpaare, von denen aber die 3 vordersten zu Kieferfüßen umgebildet sind, so daß nur 5 Paar Gehbeine übrig bleiben.

Die Decapoden sind fast ausschließlich Wasser- bzw. Meerestiere. Am bekanntesten sind die **Langschwänzer, Macruren,** deren Hinterleib lang, wohl entwickelt und rund ist. Zu ihnen gehört der bekannte **Flußkrebs,** von dem schon Huxley berichtet, daß er gern saftige Wurzeln, Karotten usw. verzehre und manchmal aufs Land gehe, um pflanzliche Nahrung zu suchen. Von seinen Verwandten im südlichen Nordamerika, in Mississippi und Alabama, **Cambarus spp.,** berichtet A. R. Fisher[3]),

---

[1]) Aus diesem Grunde wird sie leicht mit der Schalenassel, *Glomeris*, verwechselt, einem Tausendfuße mit 17 bis 19 Beinpaaren (s. daselbst).

[2]) Bos, J. Ritzema, Tijdschr. Plantenz. Bd. 9, 1913, p. 45—46, 72.

[3]) Yearb. U. S. Dept. Agric. f. 1911, p. 321—324, Pl. 22.

daß sie in Feldern mit hohem Grundwasserstande in ungeheuren Mengen vorkommen und keimende Baumwolle- und Maispflänzchen in ihre Löcher holen, von denen 8000 bis 12000 auf 1 acre gezählt wurden.

Paguriden, Bernhards- oder Einsiedlerkrebse.

Hinterleib langgestreckt, mäßig groß, weichhäutig, mit schmaler Afterflosse und stummelförmigen Bauchfüßen.

Die Einsiedlerkrebse sind Wassertiere. In den Schneckenschalen, in denen die meisten von ihnen ihren Hinterleib bergen, können sie sich einen kleinen Wasservorrat zum Atmen aufsammeln, mit dem sie an Land gehen können. Hier erklettern sie die Büsche, um deren Laub, Blüten und Früchte zu fressen. So berichtet Schnee[1]), daß sie auf Jaluit selbst meterhohe glatte Stengel von Lilien erklettern, um sie ihrer Blüten zu berauben. Nach Kindt[2]) können Einsiedlerkrebse den Kakao empfindlich schädigen (wo?), indem sie die jungen Pflänzchen 12 cm über der Erde abweiden.

Nach Gravier[3]) ist **Coenobita rubescens** Greef auf St. Thomé sehr häufig, besonders in der Nähe des Meeres, und macht in den Kakaopflanzungen Gänge von 10 cm Durchmesser bis in 1 m und mehr Tiefe in der Erde.

Zu den Einsiedlerkrebsen gehört auch der Palmendieb, **Birgus latro** Hbst.[4]), der auf den indischen und pazifischen Inseln ausschließlich auf dem Lande lebt und seinen oben harten Hinterleib nicht in einer Schneckenschale zu verbergen braucht. Er frißt mit besonderer Vorliebe den Inhalt von Kokosnüssen, die er zum Teil aus den abgefallenen aufsammelt, zum Teil aber auch von den Palmen herunterholt und mit seinen gewaltigen Scheren öffnet. Aber auch andere Früchte verzehrt er, ferner Mark und Früchte der Sago-Palme, von Pandanus usw.

Gecarciniden, Landkrabben.

Hinterleib klein, zu nach unten eingeschlagener dünnen Platte verkümmert. Kopfbrust viereckig, stark gewölbt.

Die Landkrabben sind auf die Tropen beschränkt. Sie leben meist auf dem feuchten Lande, in Erdlöchern, in feuchten Gebüschen usw. und gehen nur zur Eiablage in das Meer. Ihre Nahrung bilden namentlich frische saftige Vegetabilien und zerfallende tierische Stoffe.

Berichte über Schädigungen durch Landkrabben findet man nicht selten, gewöhnlich aber ohne nähere artliche Angabe des Schädigers.

Schon im 6. Jahrhundert meldete ein chinesischer Vizekönig[5]), daß in seiner Provinz die Reiskrabben („Tan Hiai") nicht ein Reiskorn für

---

[1]) Zool. Gart. Bd. 43, 1902, S. 138.

[2]) Die Kultur des Kakaobaumes und seine Schädlinge. Hamburg 1904, S. 136.

[3]) Bull. Mus. Hist. nat. Paris T. 12, 1906, p. 499—505.

[4]) Guppy, H. B. The Solomon Islands, London 1887, p. 319—323. — Andrews, Monograph of Christmas Island, London 1900, p. 165. — Horst, Not. Leyden Mus. Vol. 23. 1902, p. 143—146. — Napoli, Boll. Soc. zool. Ital. Vol. 13, 1904, p. 193—197. — Seurat, Bull. Mus. Hist. nat. Paris T. 11, 1905, p. 146—148. — Andrews, Proc. zool. Soc. London 1909, p. 887—889, 1 Pl. — Froggatt, Pests and diseases of the Coconut Palm. Dept. Agric. N. S. Wales, Sc. Bull. 2, 1911, p. 38—40, 2 fig.

[5]) s. Kumagusu Minikata, Nature Vol. 61, 1900, p. 491.

den Menschen übrig gelassen hätten. Ähnliche Berichte sollen sich in der späteren chinesischen Literatur öfters wiederholen. Die betr. Krabben leben für gewöhnlich zwischen den Wurzeln des Schilfes; erst später, wenn Reis und Hirse reif würden, gingen sie an diese über. F. Legnat erzählt in seinen „Voyages", daß Ende des 17. Jahrhundert Landkrabben auf Rodriguez ähnlich schadeten wie die chinesischen. de Rochefort berichtet in seiner „Histoire naturelle .... des Antilles"[1]), daß Landkrabben („crabes peintes") in dortigen Gärten die Erbsen und jungen Tabakpflanzen fräßen. Nach Guérin[2]), Culture du Cacoyer, beschädigen auf Guadeloupe Landkrabben die jungen Kakao-Pflanzen, desgleichen nach Preuß[3]) in Deutsch-Ostafrika.

Von anderen Taschenkrebsen schadet nach Zehntner[4]) **Paratelphusa maculata** de Man auf Java beträchtlich am Zuckerrohr durch Abweiden der jungen Sprosse.

Potamon (Potamonarctes) Aubreyi M. E. schneidet nach brieflicher Mitteilung von Dr. E. Fickendey bei Viktoria (Kamerun) die jungen Maispflanzen ab.

Gegen alle diese höheren Krebse dürfte als Gegenmittel nur Abfangen und Zerstörung ihrer Schlupfwinkel in Betracht kommen.

Myriapoden, Tausendfüße.

Körper besteht aus Kopf und mehr oder minder großer Zahl fast gleicher Ringe. An ersterem sitzen 1 Paar Antennen, mehrere Punktaugen und die meist kauenden Mundwerkzeuge. Die Rumpfsegmente tragen mit Ausnahme des ersten und letzten je 1 oder 2 Paare in Klauen endigender Beine. — Die Atmung geschieht durch Tracheen, die durch Stigmen nach außen münden. Der Darm verläuft gerade.

Die Tausendfüße sind getrennt, geschlechtlich. Die Begattung findet im Frühjahre, April bis Juli, meist aber auch noch im Sommer und Herbste statt. Die Eier werden in die Erde, unter Laub usw., oft in eigens hierzu vom Weibchen angefertigte Nester gelegt. Nach etwa 2 Wochen kriechen die Jungen aus, die zuerst nur 3 Beinpaare und wenige Körperringe haben. Mit jeder Häutung wächst beider Zahl.

Im allgemeinen lieben die Tausendfüße Dunkelheit und Feuchtigkeit und sind daher nächtliche Tiere. Man findet sie am meisten unter Laub, Moos, Rinde, Steinen, in Komposthaufen und an ähnlichen Stellen. Wenn auch die bei uns vorkommenden Arten der Trockenheit und noch mehr der Hitze schnell erliegen, so leben doch selbst in den Wüsten Tausendfüße. Sie finden sich auch in den nördlichsten Gegenden, wenn auch ihre Arten- und Individuenzahl, ebenso wie ihre Größe, nach den Tropen hin zunehmen.

Von den 5 Ordnungen kommen nur 2, vielleicht sogar nur eine für uns in Betracht.

---

[1]) 2. edit., Rotterdam 1665, p. 255.
[2]) s. Zimmermann, Centralbl. Bakteriol. Parasitenkunde II, Bd. 7, S. 921.
[3]) Tropenpflanzer Bd. 7, 1903, S. 349.
[4]) Arch. Java-Suikerindustr. 1897, Afl. 10.

Chilopoden, Hundertfüße.

Zahl der Körperringe mäßig, mit nur 1 Beinpaare an jedem Ringe. Mundteile mit starken Giftklauen.

Die Hundertfüße sind ausgeprägte Raubtiere. Nur von einer mitteleuropäischen Form, **Geophilus longicornis** Leach, wird behauptet, daß sie schädlich werde. Man findet sie gewöhnlich mit kleineren Diplopoden in zerfressenen Wurzeln, Knollen usw. Nach Kirby, E. Taschenberg, Stift, Guénaux soll sie selbst an dem Fraße beteiligt sein, nach Theobald dagegen nur von den anderen Tausendfüßen leben[1]). Die Frage kann wohl nur durch Versuche entschieden werden.

Leach[2]) nennt eine in englischen Gärten gefundene Art **G. carpophagus** und fügt hinzu: ,,Fructibus victicans" (sich von Früchten nährend).

Diplopoden, Tausendfüße[3]).

Körperringe zahlreich (bis etwa 150), durch Verschmelzung je zweier Segmente entstanden. Die Beine, von denen am 2.—4. Ringe nur je 1 Paar, an den folgenden, mit Ausnahme des beinlosen letzten, je 2 Paare sitzen, sind hierdurch sehr genähert. Da sie sehr kurz sind, ragen sie kaum an den Seiten hervor. Die Punkte an den Seiten oder am Rücken sind Wehrdrüsen, aus denen in Gefahr ein ätzender Saft ausgeschieden wird. Geschlechtsöffnungen hinter dem 2. Beinpaare (am 3. Ringe). Beim Männchen am 7. Ringe 1 oder 2 Beinpaare zu Kopulationsfüßen umgewandelt.

Die meisten Diplopoden können sich nur spiralig einrollen, nur wenige Formen *(Glomeriden)* sich zusammenkugeln.

Da die Mundteile weniger zum Beißen und Kauen als zum Schaben und Schaufeln eingerichtet sind, sind die Tausendfüße, ähnlich wie die Asseln, eigentlich Moderfresser. Von zerfallenden Pflanzenteilen gehen sie einerseits über an zerfallende tierische Stoffe (Aas, Exkremente), tierischen Schleim (Schnecken) und schließlich lebende Tiere (Schnecken, Regenwürmer, kleine Insekten, namentlich Poduriden, Milben), anderseits an zarte, weiche Teile lebender Pflanzen, besonders von Kulturpflanzen. Hier scheinen sie zuerst von den zerfallenden Teilen keimender Samen angelockt zu werden, von denen sie dann auf die Samen selbst, die jungen Keimpflänzchen, und schließlich an Teile älterer Pflanzen, vornehmlich den weichen, saftigen Stengel gerade über der Erde, übergehen. Ebenso werden sie von abgefallenem Obste, überreifen, auf der Erde liegenden und hier zu faulen beginnenden Früchten (Erdbeeren, Gurken usw.) angelockt, bis sie dann schließlich wieder an der reifen Frucht selbst Gefallen finden. Chlorophyll-haltige ältere Teile werden im allgemeinen ver-

---

[1]) Kirby, Introduction to Entomology. Deutsche Ausgabe, Stuttgart 1823, Bd. 1, S. 104. — Brehms Tierleben, 3. Aufl., Bd. 9, S. 664. — Stift, Krankheiten und Feinde der Zuckerrübe, Wien 1900, S. 180, und: Über die im Jahre 1902 beobachteten Schädiger und Krankheiten der Zuckerrübe usw., Österr.-ungar. Zeitschrift f. Zuckerindustrie usw. 1903, Heft 1, Sep. S. 18—19. — Theobald, First Rep. econ. Zoology, London 1903, p. 32. — Guénaux, Entomologie agricole, Paris 1904, p. 528. — Gaumont, Rev. Phytopath. appl. T. 1, 1913, p. 85—86, 8 fig.

[2]) Zool. Miscell. Vol. 3, 1817, p. 45.

[3]) Die beste zusammenfassende Arbeit über europäische Tausendfüße ist: Latzel, Die Myriapoden der österr.-ungarischen Monarchie, 2 Bde., Wien 1880—1884. Ferner hat C. Verhoeff ihre Kenntnis durch zahlreiche Arbeiten sehr gefördert.

schmäht; doch stellt Verhoeff als eine seiner biologischen Gruppen von Diplopoden die der „Pflanzentiere“[1]) auf, die, selbst am Tage, auf Pflanzen klettern und das Parenchym der Blattoberseite abnagen, bzw. Pollen fressen.

Am gefährlichsten werden die Tausendfüße den keimenden Samen und den Keimlingen, im Felde namentlich von Getreide und Rüben, in Gärten größeren saftigen Samen, wie von Leguminosen, Cucurbitaceen usw. Besonders da, wo feuchte, kalte Witterung das Keimen verzögert, treten die Tausendfüße auf. Nächst der keimenden Saat tun sie an saftigen Wurzeln (Salat), Rüben aller Art und Knollen (Kartoffeln[2]) Schaden, die sie besonders dann angehen, wenn sie schon von anderen Feinden, Engerlingen, Drahtwürmern usw., verletzt oder durch naßkaltes Wetter faulig geworden sind. Vom Obste haben am meisten die Erdbeeren zu leiden, namentlich die großfrüchtigen Sorten; aber auch andere saftige Früchte, wie Cucurbitaceen und Tomaten werden gern angefressen.

Wie nicht anders zu erwarten, dringen Tausendfüße auch in Gewächshäuser ein, wo sie an empfindlichen Pflanzen ganz bedeutend schaden können. Unterstützt werden die einheimischen Arten hier noch durch zahlreiche eingeschleppte, wie ja überhaupt Myriapoden sich leicht zur Verschleppung in Wurzelballen, Packmaterial usw. eignen[3]).

Außer direkt durch ihren Fraß können Tausendfüße noch indirekt schaden durch Übertragung von Pilzsporen[4]), wenigstens die Arten, die nicht runde glatte, sondern flache, rauhe oder behaarte Rückenschilde haben.

Diplopoden treten manchmal in riesigen Mengen auf, wobei sie meist wandern und schon öfters Eisenbahnzüge aufgehalten haben. Nach Verhoeff[5]) ist diese Erscheinung auf Überfüllung eines Ortes mit geschlechtsreifen, neue Plätze zur Eiablage suchenden Weibchen zurückzuführen.

Als natürliche Feinde der Diplopoden nennt Verhoeff[6]) *Bufo vulgaris*, *Ocypus*-Larven, eine noch unbestimmte Dipteren-Larve[7]) und Milben, die namentlich den Eiern und Jungen, aber auch alten Tieren gefährlich werden können. Nach vom Rath[8]) verschmähen Insektenfressende Vögel und Eidechsen die Tausendfüße, was für erstere aber nicht stimmt; besonders Stare[9]) verzehren Tausendfüße.

Gegen Hitze und Trockenheit sind die meisten unserer einheimischen Diplopoden sehr empfindlich, die in wärmeren Gegenden wenig bis gar

---

[1]) Er nennt als solche *Brachydesmus Attemsi* Verh., *Atractosoma athesinum* Fedr., *Strongylosoma pallipes* Oliv., wahrscheinlich auch *Iulus foetidus* C. K., *I. spinifer* Verh., und beobachtete sie an Anthriscus, Galeopsis, Rubus, Cicendia, Gentiana und einem Farnkraute. *Schizophyllum sabulosum* Latz. fraß den Blütenstaub von Ranunculus. Zool. Anz. Bd. 18, 1895, S. 203 und Arch. Nat. Jahrg. 62, 1896, Bd. 1, S. 32.

[2]) Nach Carpenter (Rep. 1910, p. 11—12) können sie nur in Kartoffeln mit bereits beschädigter Schale eindringen. Die Exkremente der in Kartoffeln gefundenen Tiere bestanden fast nur aus fast unverdauten Stärkekörnern.

[3]) Broelemann, Bull. Mus. Hist. nat. Paris, T. 2, 1896, p. 25—27. — Kräpelin, Mitt. nat. Mus. Hamburg XVIII, 1900, S. 201. — Attems, ibid., S. 109—116.

[4]) v. Schilling, Prakt. Ratgeber f. Obst- u. Gartenbau 1887, S. 546; Durch des Gartens kleine Wunderwelt, Frankfurt a. O., 1896, S. 33. — Felt, Rep. injur. Insects New-York, 1899, p. 599. Bei allen drei Angaben handelt es sich um Übertragung der Kartoffelkrankheit.

[5]) Zool. Anz. Bd. 23, 1900, S. 465—473.

[6]) Verh. d. nat. Ver. Rheinpreußen Bd. 53, 1896, S. 194.

[7]) Haase, Zool. Beitr. A. Schneider Bd. I, 1885, S. 252—256. Auch von Verhoeff bestätigt.

[8]) Ber. nat. Ges. Freiburg i. Br. Bd. 5, 1891, S. 190ff.

[9]) Kalmbach u. Grabrielson 1921, s. R. a. E. Vol. 9 p. 306.

nicht. Nach vom Rath töten im Sommer direkte Sonnenstrahlen Iuliden und Polydesmiden in wenigen Minuten.

Nach vom Rath und Rossi können Iuliden bis zu 40 Stunden unter Wasser aushalten, während Chlor, Kohlensäure und Salzwasser sie rasch töten.

Die Bekämpfung der Tausendfüße ist im wesentlichen dieselbe wie die der Asseln: Fangen und Töten an den gleichen, bzw. vergifteten Ködern. Doch hat man im Kalk ein ganz spezifisches Mittel gegen sie. Man wendet ihn am besten ungelöscht an (besonders vor der Aussaat), sonst als Kalkwasser.

Auch Salz, Salpeter, Ruß und Chlorpikrin, Cyansalze sind ihnen tödlich oder vertreiben sie. Mit Petroleum getränkter Torfmull oder Rizinusmehl halten sie von den damit umgebenen Pflanzen ab. Einweichen der Saat in Petroleum und andere Beizmittel schützen vor Befall. In Warmhäusern wurden durch Auslegen von Tabaksrippen Tausendfüße in Massen getötet[1]).

Über Schäden durch Diplopoden liegen zahlreiche Berichte vor, namentlich aus Europa, doch auch eine nicht geringe Zahl aus Amerika[2]), den Tropen usw. Insbesondere bei den letzteren fehlt oft eine nähere Angabe der betreffenden Art; aber selbst da, wo sich diese findet, wie bei den meisten europäischen bzw. deutschen Berichten, ist ihr meistens mit Mißtrauen zu begegnen. Es ist daher auch unnötig, hier alle die berichteten Arten anzuführen, zumal die Anzahl der gelegentlich oder regelmäßig schädlich auftretenden Arten sicher größer ist als die der berichteten.

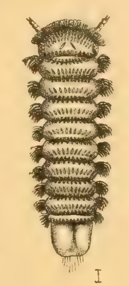


Abb. 55. Polyxenus lagurus (aus Latzel).

Von der ersten Familie, den **Polyxeniden** (11 weiche, mit Haaren besetzte Ringe, 13 Beinpaare) berichtete v. Schilling, wie schon erwähnt, daß die einzige deutsche Art, **Polyxenus lagurus** L. ($2^1/_2$—$3^1/_2$ mm lang) (Abb. 55), die Sporen der Kartoffelkrankheit übertrage; sie soll übrigens ein Feind der Reblaus sein.

Von der zweiten Familie, den **Glomeriden** (13 hochgewölbte Ringe, 17 Beinpaare; können sich vollkommen zusammenkugeln), soll **Glomeris marginata** Vill. nach Eckstein[3]) Saateicheln ausfressen.

Polydesmiden.

Körper kurz, durch flügelartige Erweiterung der Rückenschilde oft scheinbar flachgedrückt. Augen fehlen. 19—20 Ringe.

Die sehr gattungs- und artenreiche Familie dürfte wohl mehrere Schädlinge stellen.

Vereinzelt werden Angehörige der Gattung **Brachydesmus** (19 Ringe, 28—29 Beinpaare) als solche genannt. Weitaus der größte Schädling aus dieser Familie ist aber sicher **Polydesmus complanatus** L. (Abb. 56)[4]). Gedrungen, breit und flachgedrückt, bräunlich, Rücken warzig-höckerig, glänzend. 20 Ringe, 20—25 mm lang. Weit verbreitet, namentlich unter

[1]) Scott, U. S. Dept. Agr., Div. Ent., Bull. 44, N. S., 1904, p. 93.
[2]) s. z. B.: Harvey, 14. ann. Rep. Exp. St. Maine, 1899, p. 118—121, 1 Pl.
[3]) Forstl. Zoologie S. 372.
[4]) Lienhart 1922, s. R. a. E. Vol. 11, p. 186.

Laub und Rinde. Schadet meistens mit *Blaniulus guttulatus* zusammen. Außer an den allgemein den Tausendfüßen zum Opfer fallenden Kulturpflanzen wurde diese Art noch beobachtet an den Wurzeln von Raps (Eckstein), Nelken, Stiefmütterchen und Anemonen (Curtis), Pastinak (Kirby, Guénaux) und den Keimlingen von *Cheiranthus Cheiri* (Collinge). Nach v. Schilling überträgt sie die Kartoffelkrankheit.

In Nordamerika schaden genannte Art an Kohl und **P. monilaris** C. K. an Radieschen[1]).

Der gemeinste Tausendfuß in europäischen und nordamerikanischen Warmhäusern ist **Paradesmus (Oxidus) gracilis** L.[2]), 16—20 mm lang, braun bis schwarz, Bauch und Beine gelblichweiß. **P. coarctatus** Sauss.[3]) vernichtete in Jamaika keimende Gemüsesaat.

Iuliden.

Langgestreckt, drehrund, nur spiralig zusammenrollbar. Mehr als 30 Ringe. Wehrdrüsen immer vorhanden.

Die Iuliden bilden die zahlreichste und verbreitetste Familie der Tausendfüße, infolgedessen auch die schädlichste. Jedoch sind gerade



Abb. 56. Polydesmus complanatus (nach E. Taschenberg).

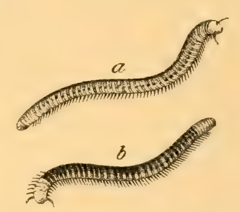


Abb. 57. *a* Blaniulus venustus, *b* Blaniulus guttulatus (aus C. Koch).

hier die Artnamen mit besonderer Vorsicht aufzunehmen, namentlich in Deutschland, wo jeder beobachtete Iulide „*communis*“ oder „*terrestris*“ genannt wird. — Die Engländer geben den Iuliden denselben Namen wie den Drahtwürmern: „wire worms“.

Die Biologie der Iuliden ist ähnlich der der vorigen Familie. Begattung und Eiablage finden im Frühjahre und Herbste statt, in wärmeren Gegenden selbst im Winter, in glockenförmige, in der Erde, an Steinen, Blättern usw. befestigte Nester. Nach 14—15 Tagen schlüpfen die madenartigen, bewegungslos in einer Haut eingeschlossenen Jungen aus, die erst nach Abstreifung dieser Haut bewegungsfähige Beinpaare erhalten. Gerade die heranwachsenden Jungen schaden verhältnismäßig am meisten.

Blaniulus Gervais.

Dünn, fadenförmig. Augen fehlen oder in einer Längsreihe am Rande des Vorderkopfes. 30—60 Ringe; 3. Ring beinlos; Kopulationsfüße deutlich, ebenso die langen schmalen Ruten.

[1]) Harvey, l. c. p. 118—119.

[2]) Mrázek, Sitzber. böhm. Ges. Wiss. 1902, Nr. 17, S. 4. — Cook, Proc. U. S. Nation. Mus. Vol. 40, 1911, p. 625—631.

[3]) Ritchie 1917, s. R. a. E. Vol. 5 p. 431.

In Europa in mehreren Arten, von denen die wichtigsten sind:

B. (Typhloblaniulus) guttulatus Gerv. (= **pulchellus** Leach), **getüpfelter Tausendfuß** (Abb. 57*b*)[1]. Augen fehlen. Weißlich bis gelblich, seltener dunkler; an den Seiten je eine Reihe kleiner runder Flecke (Wehrdrüsen), die von Orange durch Blutrot in Dunkelbraun übergehen; ihre meist rote Farbe wird in Alkohol ausgezogen; während dieser sich rot färbt, werden die Flecke braun. 14—18 mm lang, 0,4—0,6 mm dick; 80—90 Beinpaare.

Bl. (Ophthalmoblaniulus) venustus Mein. (= **pulchellus** C. Koch). Abb. 57*a*.) Augen vorhanden, in 1 Reihe; Halsschild mit 5 Furchen. Blaßgelb bis schmutzig rostbraun; jederseits eine Reihe großer, ovaler, dunkelbrauner Flecke. 8—13 mm lang, 0,3—0,8 mm dick. 52—89 Beinpaare.

Beide Arten, wie auch die übrigen Blaniulus-Arten, scheinen sich biologisch sehr ähnlich zu verhalten. Man findet sie namentlich da, wo organische Stoffe (Mist, abgefallene Blätter usw.) in Zersetzung übergehen, insbesondere auch an tierischen Exkrementen und Leichen. Doch stellen sie auch Schnecken und Regenwürmern[2]) nach. *Bl. venustus* wurde von Verhoeff[3]) massenhaft in Ameisenhaufen gefunden. In Feldern, namentlich aber in Gärten sehr häufig und gemein und meist auch recht schädlich. Außer an den oben für alle Tausendfüße genannten Nährpflanzen ist *Bl. guttulatus* noch als schädlich beobachtet an Reben und Hopfen, an denen er die in der Erde befindlichen Knospen der Fechser abfraß (Durand, Fontaine, Thomas, Boudol), an Zwiebeln der Küchenzwiebel (Wagner), Tulpen und Hyazinthen (Guénaux), von Lilium, Eucharis und Vallota (Thomas), an jungen Rübensaaten (Stift, Gaillard, Uzel), Genista anglica, Tomaten (Lucas), Salat (Fontaine), Kohlwurzeln (Curtis), Salatwurzeln (Carpenter 1913), Rettich (Eckstein), an älteren fruchttragenden Gurkenpflanzen, deren Stengel an der Erdoberfläche vollständig durchgenagt wurden (Thomas), an Samen von Melonen, Möhren, Rettich, Mais, an keimender Lärchen- und Kiefernsaat, in deren Schalenspalte die Tausendfüße eindrangen, so daß sie über 12 qm derselben zerstörten (Nitsche), an Keimlingen von *Cheiranthus Cheiri* in England, von denen die ganzen Nebenwurzeln abgefressen, die Hauptwurzel fast ganz ihrer Epidermis beraubt, und die außerdem durchlöchert wurden (Collinge). Ihre Lieblingsnahrung sind allerdings die Erdbeeren[4]), an denen sie sich nach v. Schilling gern unter den Kelchblättern aufhalten (Abb. 58).

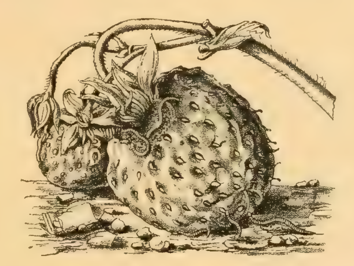


Abb. 58. Erdbeeren, von Blaniulus guttulatus befallen (nach v. Schilling).

---

[1]) Thomas, Nat. Zeitschr. Land-, Forstwirtsch. Bd. 2, 1904, S. 287—292, 1 Abb.; Anon, 1914, s. R. a. E. Vol. 2, p. 557; Zweigelt, Österr. Gart. Zeitg. Bd. 10, 1915, S. 182—188, 1 Fig.; Uzel, 1920, s. Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 31, S. 159; Feytaud 1920, s. R. a. E. Vol. 8, p. 369.

[2]) Curtis, Farm Insects p. 201.

[3]) Berl. ent. Zeitschr. Bd. 36, 1891, S. 153.

[4]) Lamarck gab ihnen deswegen den Namen *Iulus fragariarum*.

Nach Latzel[1]) ist es allerdings fraglich, ob in allen den berichteten Fällen wirklich die genannte Art der Schädling gewesen sei, da er sie vorwiegend in Wäldern, unter verwesendem Laube und in Höhlen gefunden hat. Er glaubt, daß in vielen Fällen eine Verwechslung mit *I. luscus* Mein. var. *homalopsis* Latz. (s. daselbst) stattgefunden habe.

Wegen seiner Vorliebe für Regenwürmer schlägt Thomas vor, *Bl. guttulatus* mit solchen zu ködern. Man tötet diese erst durch kurzes Übergießen mit heißem Wasser und legt sie dann mit Erde bedeckt aus. — Erdbeeren soll man nach v. Schilling[2]) durch untergelegte Holzwolle vor Befall schützen können.

Iulus Brandt.

Augen gehäuft. Fühler kurz; 2. Glied am größten. Hinterer Teil der Ringe längsgestreift. 3. Ring beinlos. Saftlöcher beginnen am 6. Ringe.

Betreffs der anzuführenden Arten können wir uns auf ganz wenige beschränken. Die angeführten Merkmale sollen mehr zur allgemeinen Orientierung als der Bestimmung dienen. Letztere ist in den meisten Fällen nur durch einen geübten Spezialisten sicher ausführbar.

Die Größe der hier behandelten Arten, mit Ausnahme der letzten, schwankt zwischen 15—50 mm, ihre Ringzahl je nach Alter und Geschlecht zwischen 40 und 60, ihre Beinzahl zwischen 60 und über 100 Paaren. Ihre Farbe ist meist braun bis schwarz.

I. (Schizophyllum) sabulosus(um) L. (terrestris L.) (Abb. 59). Mit gelber Längsbinde. Gedrungen. Jederseits am Kopfe 32—48 Augen. Fühler etwas kürzer als Körper dick. 2. Beinpaar in beiden Geschlechtern sehr verdünnt. Analschild in dick kegelförmiges, nach oben aufgebogenes Schwänzchen ausgezogen. — Besonders auf Sandboden, wo er gern auf die Sträucher klettert und das Blattparenchym bzw. Blüten frißt (Verhoeff). Nach vom Rath[3]) scheint er Pilze sehr zu lieben.

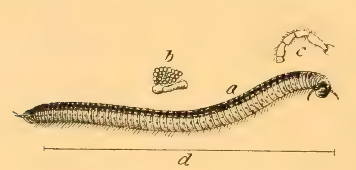


Abb. 59. Iulus sabulosus. *b* Augen, *c* Fühler (aus C. Koch).

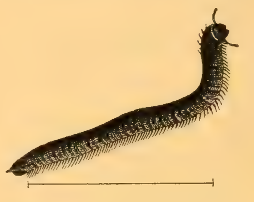


Abb. 60. Iulus fallax Mein. (aus C. Koch).



Abb. 61. Iulus londinensis (aus Leach).

I. (Leptoiulus) fallax Mein. (Abb. 60). Dünn, schlank. Fühler nur wenig länger als Körper dick. Jederseits 35—60 Augen. Schwanzschild in langes, gerades, spitzes Schwänzchen ausgezogen.

I. (Micropodoiulus) ligulifer Latz. (= **scandinavicus** Latz.). Sehr

---

[1]) Bull. Soc. Amis Sc. nat. Rouen (3) T. 21, 1885, p. 176.

[2]) Gemüseschädlinge S. 54.

[3]) Ber. nat. Ges. Freiburg i. Br. Bd. 5, 1891, S. 13.

ähnlich der vorigen Art. Fühler kaum länger als Körper dick. Jederseits 40—50 Augen. Schwanzschild in gerade, scharfe, stark beborstete Spitze ausgezogen.

I. londinensis Leach (Abb. 61). Ziemlich dick. Fühler schlank, kürzer als der Leib dick. Die 2 letzten Ringe beinlos. Schwanzschild abgerundet oder mit kaum vorspringender stumpfer Spitze. — Eine mehr nordische Art, die besonders bei London häufig ist, aber auch überall in Deutschland auf lehmigem, kalkreichem Boden vorkommt, auf Äckern, in Gärten usw.

I. luscus Mein. Schlank. Weißlich oder gelblich bis rötlich-graubraun. Jederseits eine Reihe schwarzbrauner Flecke (Wehrdrüsen) und 24 bis 34 Augen. Die 3 letzten Ringe beinlos. Analschild ohne Fortsatz. — Über Schäden an Kartoffeln berichtet Lampa[1]).

Die var. **homalopsis,** mit wenig deutlichen Augen, erhielt Latzel namentlich aus Gärtnereien; in einem Garten Hamburgs schienen die Tiere sich von Spinat genährt zu haben. Er selbst fand sie in frischen Kohlköpfen.

I. communis Say (= **flavipes** C. Koch), südeuropäisch, in Italien öfters schädlich.

E. Haase führt von deutschen Arten aus Gärten noch an **I. pusillus** Leach (an Rüben), Jablonowski **I. unilineatus** Koch von Zuckerrüben aus Ungarn. Die englischen Autoren nennen noch eine ganze Reihe weiterer Arten als schädlich. Aus Nordamerika werden **I. hortensis** Wood an Radieschen, **I. coeruleocinctus** Wood[2]) an Melonen und Hopfen und **I. impressus** Say (?) an Mais namentlich angeführt.

Ungenannte Arten schadeten an ausgelegtem Castilloa-Samen in Kostarica, an Ginseng-Sämlingen bei Neuyork, an Kartoffelknollen, Zwiebeln, jungen Leguminosen, Cucurbitaceen und Solaneen, auch an Getreide in Uruguay[3]), an Teepflanzen in Assam und an Baumwollsämlingen bei Amani[4]).

Nach einem Berichte von W. Busse nahm ein Iulide, **Odontopyge Attemsi** Verh., auf der Insel Kwale bei Deutsch-Ostafrika so überhand, daß die Eingeborenen genötigt wurden, ihre Kulturen auf das nahe Festland zu verlegen. Die Tausendfüße hatten alle keimenden Getreide- und Leguminosen-Samen, die ausgelegten Knollen, selbst Maniokstecklinge abgefressen. Eine **O. sp.** wurde durch Befressen der keimenden Baumwolle- und Kakaosaat in Uganda beträchtlich schädlich[5]).

Symphylen.

Von dieser zu den Collembolen überleitenden Ordnung schadete nach H. A. Forbes[6]) **Scolopendrella immaculata** Newp. in Gewächshäusern in Illinois, indem die bis 25 mm großen, weißlichen, 15ringeligen Tierchen, mit 1 Fühler- und 2 Beinpaaren, Wurzeln von Asparagus plumosus und Smilax von der Seite aus anbohrten und dann aushöhlten.

---

[1]) Ent. Tidskrift 1898, p. 47.
[2]) Hawley, Cornell Mem. 15, 1918, p. 216, fig. 69.
[3]) Giaccone 1921, s. R. a. E. Vol. 10, p. 227.
[4]) Vosseler, Mitt. biol. landw. Inst. Amani Nr. 30, 1904, S. 3.
[5]) Gowdey, Bull. ent. Res. Vol. I, 1910, p. 226; 1914. s. R. a. E. Vol. 2, p. 592.
[6]) 27. Rep. nox. benef. Ins. Illinois, 1912, p. 138/39.

Arachnoideen, Spinnentiere.

Bearbeitet von Regierungsrat Dr. Friedrich Zacher, Berlin-Steglitz.

Körper besteht aus 2 Hauptteilen: der gliedmaßentragenden Kopfbrust (Cephalothorax) und dem gliedmaßenlosen Hinterleib (Abdomen). Fühler und Flügel fehlen. Normalerweise 2 Paar scheren- oder klauenförmige Mundgliedmaßen: 1 Paar Kieferfühler (Chelizeren, Mandibeln), 1 Paar Kiefertaster (Pedipalpen, Maxillarpalpen), und 4 meist 7gliedrige, gewöhnlich in 2 Klauen endigende Beinpaare. Darmkanal gerade, beginnt mit muskulösem, als Saugpumpe wirkendem Pharynx, der in eine enge Speiseröhre übergeht, die sich bisweilen zu einem Saugmagen erweitert; vielfach mit Speicheldrüsen. Mitteldarm mit umfangreichen, blindsackartigen Ausstülpungen. Enddarm meist kurz. Atmung durch die Haut oder durch Röhren- bzw. Fächertracheen oder „Lungen“: Hauteinstülpungen, in deren Innenraum parallel gelagerte Lamellen wie die Blätter eines Buches nebeneinander liegen. 2—12 nicht fazettierte Einzelaugen.

Fortpflanzung getrennt-geschlechtlich. Parthenogenese kommt vor. Geschlechtsorgane gewöhnlich paarig mit unpaarer Mündung, meist am Vorderende des Hinterleibes. Geschlechter oft äußerlich verschieden. Meist Eier legend, selten ovovivipar. Entwicklung gewöhnlich direkt.

Nahrung überwiegend tierische, seltener pflanzliche Stoffe, daher vorwiegend nützlich. Spinndrüsen häufig vorhanden. Fast ausschließlich Landbewohner. Am häufigsten und größten in den Tropen. 3 Unterklassen mit 9 Ordnungen, von denen nur die

Symphytogastren (Hinterleib ungegliedert, mit dem Cephalothorax breit verbunden) als Pflanzenschädlinge in Betracht kommen. Hierher als Unterordnung:

Acariden, Milben.

Klein; Mundteile beißend, saugend oder stechend. Atmung durch die Haut oder Tracheen. Extremitäten von sehr wechselndem Bau. Beine als Lauf-, Klammer- oder Schwimmwerkzeuge ausgebildet oder verkümmert, mit Klauen oder Haftlappen am Ende. Die Mundteile bilden oft einen Schnabel (Rostrum, Capitulum). Körper meist durch eine hinter dem 2. Beinpaar verlaufende Ringfurche in 2 Teile gegliedert: Prosoma und Opisthosoma, mit je 2 Beinpaaren.

Mandibeln gewöhnlich 2gliedrig, scheren- oder stilettförmig; Palpen 5gliedrig, einfach schnurförmig oder mit klauenförmigem Endglied, scherenförmig oder verkümmert; Endglied oft mit eigentümlichen Sinneshaaren.

Darm bei vielen Milben ohne offene Verbindung zwischen Mittel- und Enddarm sowie zwischen Enddarm und Exkretionsorgan. Speicheldrüsen oft stark entwickelt. — Augen einfach, sitzend oder gestielt, jederseits an der Kopfbrust 1—2 Paare, selten noch ein 3. medianes Paar; oft fehlen sie völlig. Atmungsorgane vielfach fehlend oder Röhrentracheen, die jederseits zwischen dem 3. und 4. Beinpaar oder vorn am Cephalothorax mit einem Stigma münden. Geschlechtsöffnung dicht vor dem After oder weiter vorn, selbst zwischen den hinteren Beinpaaren. Penis und Legeröhre oft entwickelt.

Fortpflanzung meist durch Eiablage, manchmal ovovivipar oder vivipar. Normalerweise 5 durch Ruhestadien und Häutungen getrennte Entwicklungsstadien: Ei, 6füßige Larve, zwei 8füßige Nymphenstadien, geschlechtsreifes Tier (Imago oder Prosopon). Doch kann die Entwicklung durch Einschiebung weiterer Stadien (z. B. eines 3. Nymphenstadiums) kompliziert oder durch Wegfall von Stadien (z. B. des Larvenstadiums) abgekürzt werden.

Die meisten Milben leben auf dem Lande, teils freilebend als Räuber oder Saprophagen, teils parasitisch an oder in Pflanzen und Tieren, wobei sie häufig Wachstumsänderungen (Gallen usw.) an ihren Wirten verursachen. Wegen ihrer meistens sehr geringen Größe werden sie häufig übersehen, und ihre wirtschaftliche Bedeutung wird daher allgemein unterschätzt.

Sowohl in der Systematik wie in der Biologie der Milben bedürfen noch zahlreiche Fragen zu ihrer Klärung eingehenden Studiums. Banks[1]) unterscheidet 28 Familien, die er auf 8 Unterklassen verteilt.

Bestimmungstabelle der Familien der phytophagen Milben.

1. Körper wurmartig verlängert, mit nur 2 Beinpaaren *Eriophyidae.*

1a) Körper mehr oder weniger kugelig, mit 3 oder 4 Beinpaaren 2

2. Stigmen seitlich über den Hüften des 3. und 4. Beinpaares auf einer Stigmenplatte. Palpen frei. Tarsen oft mit Haftlappen. Augen fehlen . . . . *Parasitidae.* (Hierher die *Uropodinae.*)

2a) Über dem 3. und 4. Beinpaar kein auf einer Stigmenplatte gelegenes Stigma 3

3. Erwachsene Tiere haben harte Haut, an jeder Hinterecke der Kopfbrust eine starke, aus einer Pore entspringende Borste, keine Augen, alle Hüften genähert, Tarsen ohne Haftlappen. *Oribatidae.*

3a) Körper stets weichhäutig, ohne solche Borste 4

4. Palpen 3gliedrig, keine Augen, Tarsen oft mit Haftlappen . . 5

4a) Palpen 4- bis 5gliedrig, meist Augen vorhanden, Tarsen nie mit Haftlappen 6

5. Mit Tracheen, ohne ventrale Saugnäpfe, Tarsen mit Klauen, Weibchen mit Keulenhaar an Kopfbrust zwischen 1. und 2. Beinpaar *Tarsonemidae.*

5a) Ohne Tracheen, mit ventralen Saugnäpfen, Tarsen oft mit Haftlappen, kein Keulenhaar an Kopfbrust, dagegen je eines am letzten Glied des 1. und 2. Beinpaares . . . . *Tyroglyphidae.*

6. Letztes Palpenglied seitlich am vorletzten eingelenkt, das vorletzte endet mit einer starken Klaue, Mandibeln meist mit stilettartigem Endglied . . . . *Tetranychidae.*

6a) Letztes Palpenglied endständig am vorletzten eingelenkt, das vorletzte einfach, ohne Klaue, Mandibeln scherenförmig 7

7. Palpen nie knieförmig gebogen, Mandibeln kurz, Tarsen des 1. Beinpaares nicht oder kaum länger als das vorhergehende Glied *Eupodidae.*

---

[1]) The Acarina or Mites. U. S. Dept. Agric., Off. of the Secretary, Rep. 108, 1915.

Eupodiden.

Arten der Gattungen **Notophallus** und **Penthaleus** haben in Nordamerika nach Banks[1]) an jungen zarten Pflanzen Schaden angerichtet. — **N. bicolor** Frogg.[2]), „the blue oat mite", Neusüdwales, trat auf Haferfeldern sehr schädlich auf. Eine ähnliche Milbe schädigte nach French in Victoria Kartoffeln, Luzerne, Erbsen und andere Pflanzen. — **N. viridis** Banks[3]), Arizona, an Weizen.

Tydeus foliorum L. Deutschland, Italien. Nach Berlese[4]) schädlich an Apfelsinen. In Gewächshäusern an Citrus, Pistacia usw. — Eine T.-Art verursacht nach Tryon[5]) an Citrus in Queensland Melanose an Holz und Früchten.

Tetranychiden, Spinnmilben.

Körper weichhäutig, oval, mit meist 4 Reihen Borsten auf dem Rücken. Kopfbrust durch deutliche Querfurche vom Hinterleib getrennt, jederseits mit 1 oder 2 Augen. Basalglieder der Mandibeln zur Mandibularplatte verschmolzen, Endglieder lang, biegsam, stilettförmig. Mundöffnung unterhalb der Mandibularplatte zwischen den 4gliedrigen Pedipalpen, deren letztes Glied von der am vorletzten befindlichen Klaue überragt wird und 7 modifizierte Haare trägt: 2 knopfförmige Sensillen, 2 nadelförmige Putzborsten und 3 gewöhnliche Tasthaare. Beim Männchen dorsal auf dem 2. Gliede des Tasters noch ein starker Dorn.

Beine mäßig lang, 6gliedrig, behaart, mit verschiedenartig ausgebildeten Klauen und Hafthaaren. Ventral liegt die beim Weibchen als Querspalt, beim Männchen als Längsspalt ausgebildete Geschlechtsöffnung vor dem After. Penis deutlich sichtbar, sehr charakteristisch für die einzelnen Arten[6]). Viele Arten mit Spinnvermögen. Nach Trägårdh[7]) bedarf die Frage noch der Klärung, ob die Spinndrüsen in den Kiefertastern oder nahe dem After endigen.

Entwicklung[8]). Überwinterung als Wintereier oder erwachsene Tiere. Aus den Eiern gehen 6füßige *Larven* hervor, die im übrigen meist der erwachsenen Milbe schon recht ähnlich sind und sich hauptsächlich durch abweichende Körpermaße unterscheiden. Nach wenigen Tagen hebt sich die Haut ab und die Extremitäten werden rückgebildet: in der Nymphenhaut bildet sich als 3. Stadium die *Nymphochrysalis*, die infolge der zwischen ihr und der alten Larvenhaut eingeschlossenen Luft opalisierend weiß erscheint. Durch einen Spalt quer über den Rücken schlüpft die 8füßige *Nymphe* aus (4. Stadium). Das 5. Stadium ist wieder ein Ruhezustand, die *Deutochrysalis*, aus der dann bei der weiblichen Milbe die

---

[1]) l. c., p. 21.

[2]) Agric. Gaz. New South Wales, Vol. 32, 1921, p. 33—34.

[3]) Entom. News, Vol. 28, 1917, p. 193—199.

[4]) Riv. Pat. veget., Vol. 8, 1901, p. 263—264, fig. 81.

[5]) Rev. appl. Ent., Vol, 8, 1920, p. 158.

[6]) Zacher, Mitt. K. biol. Anst. Land- u. Forstw., Heft 12, 1912, S. 30—31, Heft 16, 1916, S. 19—25, Heft 18, 1920, S. 121—130, Heft 20, 1921, S. 91—100; Gartenflora, Jahrg. 64, 1915, S. 171—182; Zeitschr. angew. Entom., Bd. 7, 1920, S. 181—187.

[7]) Medd. 109, Centralanst. försöksväs. jordbruksomr. Ent. Avd 20. 1915.

[8]) v. Hanstein, Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 70, 1901, S. 58—108, 1 Taf.; Ewing, Oregon agric. Coll. Exp. Stat. Bull. 121, 1914; Mc Gregor, U. S. Dept. Agric., Bull. 416, 1917; Zacher, l. c.

Deutonymphe (6. Stadium) entsteht. Es folgt dann wieder ein Ruhestadium (*Telochrysalis*), aus dem das geschlechtsreife Weibchen hervorgeht. Zwischen Ei und geschlechtsreifer weiblicher Milbe schieben sich also 3 bewegliche und 3 ruhende Entwicklungsstadien ein. Im männlichen Geschlecht ist die Metamorphose abgekürzt: nur 1 Nymphenstadium; aus der Deutochysalis geht sofort das geschlechtsreife Männchen hervor. Die Dauer der Entwicklung ist von der Witterung, vor allem von der Wärme abhängig, in gemäßigten Klimaten daher im Sommer schneller als im Frühjahr und Herbst. Während im Hochsommer die Lindenspinnmilbe bei uns ihre Entwicklung in etwa 1 Woche durchmacht, beansprucht die der 1. Brut 24 Tage. Nach Perkins[1]) genügt 1 Begattung für die Lebensdauer.

Die Entwicklung kann, wie Perkins[1]), Mc Gregor[2]) und Zacher nachgewiesen haben, parthenogenetisch erfolgen. Wenn die Männchen fehlen, wie z. B. in der 1. Brut der Lindenspinnmilbe, legen die Weibchen unbefruchtete Eier ab, aus denen nur Männchen hervorgehen. Aus befruchteten Eiern entstehen Weibchen.

Die Spinnmilben sind echte Pflanzenfresser, die mit den stilettartigen Endgliedern ihrer Mandibeln das Pflanzengewebe anstechen und den Zellinhalt aussaugen. Die schweren Schädigungen der Pflanzen sind außerdem vielleicht auf Giftwirkung von Drüsensekreten zurückzuführen. Die Beschädigung äußert sich zunächst meist in Weißfleckung, später in gelblich-grauer bis brauner Verfärbung der schließlich völlig vertrocknenden, schrumpfenden, abfallenden Blätter.

Ebenso wie die Larven der Trombidiiden, die als „*Herbstmilbe*“ unter dem Namen *Leptus autumnalis* bekannt sind, gehen manche Spinnmilben auch auf den Menschen über und verursachen dann eigenartige Hautentzündungen[3]) (so z. B. *Bryobia praetiosa* Koch in Europa und Nordamerika und *Tetranychus molestissimus* Brèthes in Argentinien).

Durch trocken-heißes Wetter wird die Vermehrung der Spinnmilben ins Ungeheuere gesteigert. Da die Pflanzen dann bereits durch den Wassermangel geschwächt sind, leiden sie unter dem Befall ganz besonders schwer. Vor allem sind ihm Straßenbäume sowie Pflanzen in Treibhäusern und Mistbeeten ausgesetzt.

Die meisten Arten meiden direktes Sonnenlicht und halten sich daher mit Vorliebe auf der Unterseite der Blätter auf. Andere aber sitzen auch gern in grellem Sonnenschein auf der Blattoberseite. Kühles Wetter schränkt ihre Vermehrung ein; durch starke Regenfälle werden sie von den Blättern abgeschwemmt und gehen in großer Zahl zugrunde.

Als Vorbeugungsmittel ist gute Bewässerung, gute Bodenbearbeitung, häufiges Begießen oder starkes Abbrausen mit kaltem Wasser, ferner Beschatten der Pflanzen (z. B. durch Bedecken mit Fichtenreisern, in Warmhäusern durch Kalken der Glasdächer) zu empfehlen. Wichtig ist die Vernichtung der wildwachsenden Winternährpflanzen, z. B. Schöllkraut und Winden, besonders auch in der Nähe von Gewächshäusern. Auch bei der Bekämpfung sind Gießen, Abspritzen und Beschatten im Anfang des Befalls von Nutzen. Winterspritzmittel sind anwendbar gegen die

---

[1]) Rep. Ent., 10. ann. Rep. Vermont agr. Exp. St., 1897, p. 75—86.

[2]) U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Circ. 172, 1913, p. 4.

[3]) Brèthes, An. Mus. Nac. Buenos Aires T. 19, 1909, p. 211. — Herrick, Insects injurious to the houshold, New York, 1921, p. 316—325, 352 bis 356.

Arten, welche im Eizustand überwintern, vor allem Schwefelkalkbrühe in 3—5facher Verdünnung oder nach Schoevers[1]) 6—8%iges Karbolineum, möglichst kurz vor Aufbrechen der Knospen. Fanggürtel können oft mit Vorteil verwandt werden. Zur Sommerbehandlung eignen sich vor allem Schwefelmittel und zwar Schwefelkalkbrühe in 35—40facher Verdünnung, am besten mit Zusatz von Stärkekleister, Bestäuben mit Schwefelblüte bei heißem, trockenem Wetter, ferner 0,4 %ige Schwefelleber-Lösung u. andere Hautgifte. Nach Zacher hat sich ferner Alaunlösung (1,5 kg Alaun auf 100 Liter Wasser) gut bewährt. Die Sommerspritzmittel töten meistens die Ruhestadien und die Eier nicht. Die Spritzung muß daher nach 8 Tagen wiederholt werden. Zweitens ist zu beachten, daß die Flüssigkeiten auch die Blattunterseiten gut benetzen müssen, um die Milben wirklich zu treffen. In Treibhäusern kann man die Spinnmilbenplage durch Räuchern der leeren Häuser mit Schwefel oder der besetzten Häuser mit Tabak in Schach halten. Ein breiter Streifen um jedes Gewächshaus sollte stets von Unkraut oder Graswuchs frei gehalten werden. Als Spritzmittel für Gurken[2]) werden empfohlen Leinöl- bzw. Cresylsäure - Seifenemulsion. Kakteen, die sehr unter Spinnmilben leiden, taucht man in einen Brei von flüssigem Leim. Wenn dieser trocknet, ersticken die Milben. Nachher entfernt man ihn wieder durch öfteres Spritzen mit lauwarmem Wasser. Befallene Rebstöcke behandelt man im Winter mit heißem Wasser[3]) oder man bestreicht sie mit 40%igem Eisenvitriol oder 10%iger Schwefelsäure[4]). An der Basis von Bäumen bedeckt man die überwinternden Milben mit nassem Schlamm. Nach Beobachtungen von Essig[5]), Ewing, Mc Gregor, Parker[6]), Poutiers[7]), Zacher u. a. sind bisher als natürliche Feinde der Spinnmilben bekannt: Larven von Marienkäferchen, Staphyliniden und deren Larven, Blattlauslöwen, Schwebfliegenlarven, freilebende Gallmückenlarven, Wanzen, Blasenfüße, und schließlich andere Milben; doch vermögen sie die Vermehrung der Spinnmilben nur wenig einzuschränken.

Die hier in Betracht kommenden Gattungen der Tetranychiden sind in folgender Weise zu unterscheiden:

1. Tarsen (besonders am 1. Beinpaar) viel kürzer als das vorausgehende Glied (1. Beinpaar oft länger als der Körper) 2
1a) Tarsen so lang wie das vorausgehende Glied (1. Beinpaar nie länger als der Körper) 5
2. Kopfbrust an ihrem Vorderrande mit viellappigem Fortsatz. Jeder Stirnlappen trägt ein schuppenartiges Haar. Körper mit Schuppenhaaren . . . . *Bryobia.*
2a) Keine schuppentragenden Stirnfortsätze 3
3. Körper mit gewöhnlichen Haaren (Stigma jederseits der Mandibeln als Horn hervorragend) . . . . *Tetranobia.*

[1]) Tijdsch. Plantenz. Bd. 25, 1919, p. 145—155. — Phytopath. Dienst, Wageningen, Vlugschr. 36, 1921.
[2]) Vinall, Massachusetts agr. Exp. Stat. Bull. 179, 1917; Lloyd, Lea Valley a. Dist. Nurs. Growers Assoc., Cheshunt, Circ. 1., 1921.
[3]) Barbut, Rev. vitic., Vol. 13, 1900, p. 167—169.
[4]) Tullgren, Ent. Tidskr., Årg. 25, 1904, p. 226.
[5]) Agr. Exp. Stat. California, Bull. 234, 1912, p. 511.
[6]) U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 117, 1913.
[7]) Progrès Agric. Vitic., T. 76, 1921, p. 117—118.

3a) Körper mit Dornen oder Schuppenhaaren (Stigma nicht auf hornartiger Verlängerung) 4
4. Tarsen des 1. Beinpaares an der Spitze etwas breiter . . *Tetranychina.*
4a) Tarsen des 1. Beinpaares an der Spitze verschmälert *Neophyllobius.*
5. Palpen sehr schlank, vorletztes Glied ohne Kralle 6
5a) Palpen kräftig, vorletztes Glied mit Kralle 7
6. Mit deutlichen Augen, Beine an den Hüften stark eingeschnürt *Tenuipalpus.*
6a) Ohne deutliche Augen, Beine an den Hüften nicht stark eingeschnürt . . . . *Tetranychoides.*
7. Prostigma als Horn an der Seite der Mandibeln ausgebildet *Tetranychopsis.*
7a) Prostigma einfach 8
8. Mandibeln stilettförmig, an der Basis mit Schleife, Supramandibularplatte. Daumen überragt die Klaue kaum 9
8a) Mandibeln weniger stilettförmig, gerade, keine Supramandibularplatte 14
9. Klaue und Empodium rückgebildet . . . . . *Anychus.*
9a) Klaue oder Empodium gut entwickelt 10
10. Klaue einfach . . . . *Neotetranychus.*
10a) Klaue komplex 11
11. Klaue und Empodialapparat vorhanden 12
11a) Eigentliche Klaue fehlt, Empodium zuweilen klauenartig ausgebildet 13
12. Klaue viel kürzer als das Empodium . . . . *Septanychus.*
12a) Klaue mindestens ebenso lang (s. Abb. 69a) . *Paratetranychus.*
13. Klauenförmiges Empodium 2spaltig (s. Abb. 69c) *Schizotetranychus.*
13a) Klauenförmiges Empodium 4—6spaltig (s. Abb. 69b) 14
14. Penis kurz und gebogen . . . . *Epitetranychus.*
14a) Penis lang und gerade . . . . *Tetranychus.*
15. Letztes Palpenglied überragt die Klaue . . . . *Stigmaeus.*
15a) Letztes Palpenglied überragt die Klaue nicht *Caligonus (Syncaligus)*

Bryobia C. L. Koch.

Vorderer Rückenrand der erwachsenen Tiere und Nymphen in eine 4zipfelige, dachförmige Platte ausgezogen, mit 4 Paaren blattförmiger Haare, von denen je 1 am Ende der Zipfel, je 2 an den Seiten vor und hinter den Augen stehen. Abdomen mit 12 Paaren ebensolcher Haare in 4 Reihen. 2 Paare Augen; Beine enden mit 2 Klauen, zwischen denen ein mit zahlreichen, paarig angeordneten Hafthaaren versehenes Empodium. Erstes Beinpaar viel länger als die folgenden, Klauen schlanker, Empodium kurz, nur mit wenigen Hafthaaren. Larven ohne Stirnfortsätze, ihre Körperhaare nicht schuppenförmig, schmal, am Rande gesägt. Spinnvermögen sehr gering. Männchen unbekannt.

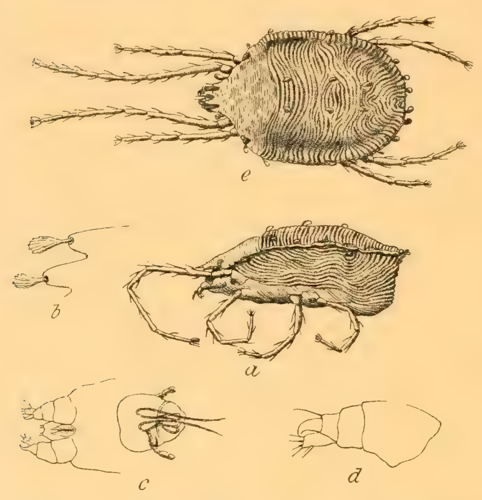
Bryobia praetiosa Koch (= speciosa K. = nobilis K. = ribis Thomas = pratensis Garm.), rote Stachelbeermilbe, Clover mite[1]). Abb. 62.

[1]) Garman, 14 Rep. St. Ent. Illinois, 1885, p. 73; Thomas, Gartenflora, Bd. 43, 1894, S. 488—490, Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 6, 1896, S. 80—84; Ormerod, Handbook Insects

0,6—0,8 mm lang, nicht ganz so breit. Mandibularplatte vorn ausgerandet. Fortsatz des Cephalothorax viel breiter als lang, Schuppen aller 4 Fortsätze von annähernd gleicher Größe.

Als Schädling bekannt in Europa seit 1887, in Amerika seit 1885. In Deutschland, England, Norwegen, Schweden und Rußland besonders als Schädling der Stachelbeere gefürchtet. In Deutschland allgemein verbreitet, jedoch wegen der merkwürdigen Lebensweise oft nicht gebührend beachtet.

Überwinterung an Stachelbeeren als kugelrunde rote Eier (Abb. 63) am Triebende unter Knospenschuppen oder abgeplatzter Rinde. Aus ihnen



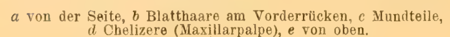


Abb. 62. Bryobia praetiosa Koch (= ribis Thomas), nach Thomas.

a von der Seite, *b* Blatthaare am Vorderrücken, *c* Mundteile, *d* Chelizere (Maxillarpalpe), *e* von oben.



Abb. 63. Eier der Stachelbeermilbe (etwa 5 : 1).

schlüpfen etwa im März in Deutschland, in Schweden Anfang Mai die 0.3 mm langen, hellroten, 6füßigen Larven, die beim Aufbrechen der Knospen sofort an den sich entfaltenden zarten Blättern zu saugen beginnen. Die Nymphe, die in Deutschland im April erscheint, trägt auf dem Rücken lange schmale Blatthaare (Länge zu Breite wie 5 : 2). In Deutschland Anfang Mai, in Schweden im Juni ist die Entwicklung beendet und die mit breiten Blatthaaren (Länge zu Breite wie 4 : 3) versehenen Weibchen legen ihre Eier ab und verschwinden dann sogleich, so daß der Uneingeweihte, der die Schädigung erst jetzt bemerkt, vergebens nach der Ursache forscht.

---

injur. to Orchard and Bush Fruits, London 1898, p. 91—101; v. Hanstein, Sitzungsber. Ges. Nat. Fr., Berlin 1902, S. 128—136; Schöyen, Beretn. Skadeins. etc. 1904, p. 18; Trägårdh, Medd. 92 Centralanst. försöksväs. jordbruksomr., 1914, p. 1—24.

Die Stachelbeermilbe ist morphologisch von anderen Bryobien, die sich auf Brombeere, Kern- und Steinobst, Efeu, Eichen und niederen Gewächsen (Erdbeere, Veilchen, Pestwurz usw., selbst Moos) finden, nicht unterscheidbar. Wahrscheinlich sind aber mehrere biologische Rassen vorhanden. Zacher ist die Übertragung der Efeu- und Veilchen-Bryobia auf Stachelbeere und umgekehrt nicht geglückt. Die Bryobia-Formen an anderen Pflanzen scheinen auch in Deutschland mehrere Bruten im Jahre durchzumachen und überwintern teils als Nymphen, teils als Imagines.

Die als Stachelbeermilbe bekannte Rasse ist in Deutschland bisher nur an Ribes grossularia und alpinum, in England auch an Johannisbeeren, gefunden worden. Sie befällt namentlich das Innere alter, großer oder im Schatten stehender Stöcke, da sie Nässe schlecht verträgt und direktes Sonnenlicht nicht liebt. Die Empfindlichkeit der Sorten ist großen Schwankungen unterworfen. Die Stachelbeermilbe liebt warmes, mäßig trockenes Wetter. Dann tritt sie unter Umständen in solchen Mengen auf, daß die befallenen Stöcke schon von weitem durch ihr kleines fahles, weißfleckiges Laub (Abb. 64) auffallen. Auch an Apfel tritt Bryobia in Deutschland nach Zacher[1]) manchmal recht schädlich auf.



Abb. 64. Von der Stachelbeermilbe geschädigter Stachelbeerzweig.

Durch die Zerstörung des Blattgrüns wird die Ernährung der Stöcke so geschädigt, daß vorzeitige Reife und sogar Abfallen der Früchte verursacht wird. Bei schwerem Befall vertrocknen die Blätter vom Rande her und fallen ab. Schließlich kann bei mehrjähriger Wiederholung des Schadens der Stock absterben.

Im Gegensatz zu den eigentlichen „roten Spinnen“ (Gattung *Tetranychus* und Verwandte) halten sich die Stachelbeermilben gern auf der Oberseite der Blätter auf und ziehen sich nur bei grellem Sonnenschein oder Regen auf die Unterseite oder an geschützte Stellen am Stamme zurück.

Die in den meisten englischen Kolonien sowie in den Vereinigten Staaten von Amerika vorkommenden Bryobien gehören meist zu derselben Art und werden als „Clovermite“ bezeichnet. In Nordamerika befallen sie namentlich gegen Ende des Sommers in großen Massen den Rotklee, die Luzerne, seltener Blau- und Timotheegras, ferner Hafer und Buchweizen. Von Bäumen befallen sie nach Treherne[2]) in Britisch-Kolumbien selten Pfirsich und Aprikose, öfter Birne und Mandel. In Kalifornien[3]) werden in erster Linie Mandel, Kirsche, Pflaume, Birne, Aprikose und Pfirsich bevorzugt. In Australien treten sie an Steinobst im allgemeinen, in Südafrika besonders schädlich an Pflaumenbäumen, in Ägypten[4]) an Lebbek-

[1]) Mitt. K. biol. Anst. f. Land- u. Forstw., Heft 16, 1916, S. 20.
[2]) Agric. Gaz. Canada, Vol. 6, 1917, p. 855.
[3]) de Ong, Agr. Exp. Stat., Berkeley, Bull. 347, 1922.
[4]) Willcocks, Bull. Soc. ent. Egypte, Vol. 6, 1913, p. 15—18.

akazien in riesigen Mengen, dort ferner auch an Pflaume, Citrus, Ricinus, Pappel und Winden auf.

Während die Bryobien in den nördlichen Vereinigten Staaten als Ei überwintern, sind in den südlichen Landesteilen alle Stadien während des Winters vorhanden und sitzen dann unter Knospen, hinter Rinde, namentlich aber unter Abzweigungen von Ästen in dicken, roten Polstern beisammen. Ihre Vermehrung soll dort während der warmen Jahreszeit ohne abgegrenzte Generationen fortdauernd vor sich gehen, während Lounsbury[1]) im Kapland mindestens 4 getrennte Generationen feststellte. Sowohl in Deutschland wie in Amerika[2]) sind die Bryobien bisweilen zu einer unangenehmen Hausplage geworden, da sie im Herbst manchmal scharenweise in die Wohnungen eindringen.

Pergande[3]) zog aus einer die Eier fressenden Raupe die gewöhnliche Kleidermotte *Tineola biselliella* Hübn.

Als Bekämpfungsmittel werden außer den oben genannten empfohlen: Kalkmilch, der auf den Eimer etwa $^1/_2$—$^3/_4$ Pfund Chlorkalk zugesetzt wurde, und $^1/_2$—$^3/_4$%ige Lysollösung (Schöyen).

Tetranychus Dufour.

Für diese Gattung und die nächstverwandten, in ihrer Lebensweise sehr ähnlichen (*Para-*, *Neo-*, *Schizotetranychus*) gelten die landläufigen Bezeichnungen: Rote Spinne, red spider, roode mijt, Tetranyque tisserand, Spinnmilbe, Milbenspinne usw. (Abb. 65).

Färbung nicht nur von Art zu Art, sondern auch bei derselben Art je nach Entwicklungsstadium, Ernährungszustand und Jahreszeit sehr verschieden, weißlich gelb, gelb, grünlich, mit oder ohne dunkle Flecken, rot oder braun. Körper oval, beim Männchen nach hinten stark verjüngt, auf dem Rücken mit 13 Paaren Borsten in 6 Längsreihen, zahlreiche Borsten an den Beinen, wenige auf der Unterseite des Körpers. Pedipalpen 4gliedrig, vorletztes Glied mit starker Klaue, letztes Glied kegelförmig, mit einem endständigen mehr oder weniger großen und einem seitlich stehenden Sinneskegel, 2 nadelförmigen Putzborsten und 3 gewöhnlichen Haaren. Haut weich mit sehr feiner Chitinstreifung. Tarsen enden mit in 4—6 Teile gespaltenem Empodialapparat, darüber 2 Paare von Hafthaaren mit Saugnäpfen. Stigmen unter der Mandibularplatte, von ihnen ausgehend 2, in einer Hautduplikatur über den Mundteilen, dem „Kragen", verlaufende Kragentracheen, die meist in knieförmiger Biegung erst nach vorn und dann nach hinten verlaufen. Magendarm mit Blindsäcken scheint oft dunkel an der Seite des Körpers durch. Zwischen dem als vertikale Spalte an vorstehender Papille am Hinterende des Körpers ausgebildeten After und dem Mitteldarm besteht wahrscheinlich keine Verbindung, dagegen öffnet sich vielleicht das Exkretionsorgan in den Enddarm. Vor dem After das Geschlechtsfeld, davor die mondförmige, glatte, mit 2 Haaren besetzte Geschlechtsplatte, zwischen beiden als Querspalt die Geschlechtsöffnung. Penis vorstreckbar, von der Gestalt einer mehr oder weniger langen, am Ende geraden (*Tetranychus* i. sp.) oder hakenförmig gebogenen (Untergattung *Epitetranychus* Zacher) Röhre.

---

[1]) Agric. Journ. Cape Good Hope, Vol. 23, 1903, p. 179—184.

[2]) Herrick, a. a. O.; Ludwig, Fürstl. Reuß-Plauisches Amts- u. Verordnungsbl. 1912, S. 397.

[3]) U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Circ. 158, 1912, p. 5.

Spinnmilben der Gattung Tetranychus und ihrer Nächstverwandten finden sich in allen Erdteilen; nur in den regenreichen Gebieten Süd-Chiles sollen sie fehlen[1]). Sie befallen sowohl wilde wie die meisten Kulturpflanzen. Einige Arten sind sehr polyphag, andere in der Nährpflanzenauswahl eng beschränkt. Die Blattoberseite wird von den mit dunkelrotem Pigment ausgestatteten Arten bisweilen bevorzugt. Sonst aber leben sie meist in Kolonien auf der Unterseite der Blätter, befallen bei fortschreitender Übervermehrung schließlich alle chlorophyllhaltigen Teile wie Stengel, Knospen, unreife Früchte. Dabei überziehen sie ihre Wohnplätze und

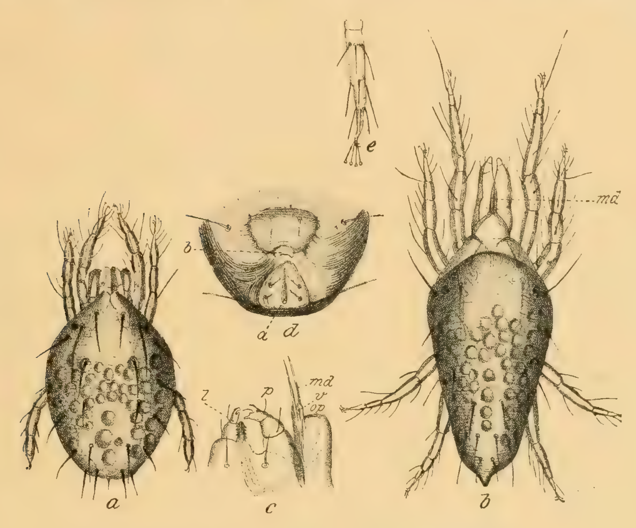


Abb. 65. Rote Spinne (Tetranychus telarius).
a Larve, *b* Männchen, *c* Rüssel von der Seite, *d* Abdomen des Weibchens von unten, *e* Endglied eines Fußes (nach Claparède).

Wanderwege mit einem dichten, unregelmäßigen Gewirr von sehr feinen, nach Voß[2]) 4—5 μ dicken Fäden (Abb. 66). Das Gespinst dient in erster Linie wohl zur Regulierung der Feuchtigkeit (Schutz gegen Benetzung bei Regen, gegen Austrocknung bei Dürre), ferner als Schutz gegen Verwehung durch Wind und gegen Staubteile, vielleicht auch zur Erleichterung des Umherwanderns. Nach Stabler[3]) spielt der Wind als Verbreitungsmittel für die Spinnmilben eine erhebliche Rolle.

Der Befall beginnt meist an den unteren und inneren Teilen der Pflanzen, am einzelnen Blatt schreitet er vom Grunde aus längs den Haupt- und Nebenrippen fort und bedeckt schließlich die ganze Blattfläche. Als Folge des Anstechens und Aussaugens des Gewebes von der Blattunterseite her macht sich auf der Oberseite gewöhnlich Weißfleckigkeit, zuerst also

[1]) Philippi, Festschr. Ver. Kassel, 1886, S. 17.
[2]) Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 25, 1876, S. 613.
[3]) Monthly Bull. State Comm. Hortic. Vol. 2, 1913, p. 777—780.

in den Nervenwinkeln, bemerkbar (daher die Bezeichnung „*la grise*“ für die Spinnmilbenkrankheit in Frankreich). Je nach der Pflanzenart sind die weiteren Erscheinungen verschieden. Bei manchen werden die Blätter hell graugelb und fallen ab, bei anderen treten braune vertrocknete Stellen auf. Oft krümmen sich die absterbenden Blätter nach oben. Bezüglich der Verfärbung verhalten sich nach Vassiliev[1]) in Turkestan die amerikanischen Baumwollsorten (Gossypium hirsutum) anders als die einheimischen zu Gossypium herbaceum gehörenden Sorten. Nur bei den ersteren[2]) tritt Rotfleckung auf, was dadurch zu erklären ist, daß ihre Blätter roten Saft enthalten, während der Saft der Blätter von Gossypium herbaceum farblos ist. Auch sonst tritt manchmal als Folge des Stiches eine Rötung der Blattoberfläche ein, so z. B. beim Hopfen (Kupferbrand) und beim Wein („la maladie rouge“, der „trockne Rost“, „il rossore“). Auch strukturelle Veränderungen sollen als Folge des Spinnmilbenbefalles auftreten, so nach Schlechtendal[3]) Ausbauchungen der Blattfläche nach oben bei Phaseolus und Fraxinus, nach Lingelsheim[4]) intercostale Doppelspreitenbildung bei Aruncus.



Abb. 66. Gespinst von Epitetranychus Ludeni Zach. an schwer geschädigter Pflanze von Salvia splendens.

Nach Stift[5]) werden befallene Rübenblätter manchmal glasig mit lockerem, breiigem Gewebe wie bei Frost. Weißbuchen und Erlen werfen nach v. Tubeuf[6]) bei Spinnmilbenbefall die Blätter lebend und grün, nur mit einigen braunen Flecken, ab, während an Weiden die Bildung von Holzkröpfen (wohl kaum zu Recht) auch darauf[7]) zurückgeführt wird. Pinsel-

[1]) Rev. appl. Ent. Vol. 2, 1914, p. 313.
[2]) U. S. Dept. Agric., Bull. 416. 1917, p. 18.
[3]) Zeitschr. Nat., Bd. 61, 1888, S. 93.
[4]) Centralbl. f. Bakt. u. Parasitenk., II. Abt., Bd. 45, 1916, S. 301—304.
[5]) Über die im Jahre 1904 beobacht. Schädig. der Zuckerrübe, S. 15.
[6]) Forstl. naturwiss. Ztschr., Bd. 7, 1898, S. 249—256.
[7]) Naturw. Zeitschr. Land- u. Forstw., Bd. 3, 1904, S. 330—337.

artige Mißgestaltungen an Ulmenblättern sollen nach Mangin[1]) durch Spinnmilben hervorgerufen werden. An Kaffeeblättern sterben nach Zimmermann[2]) einzelne Epidermiszellen und ganze Gruppen von Palisadenparenchym ab und füllen sich teils mit Luft, teils mit gelbbrauner, schleimiger Substanz, während große, kallusartige Zellen zwischen das abgestorbene Gewebe hineinwachsen. Nach Kerbosch und Bernard[3]) bleiben bei befallenen Cinchonakeimpflanzen die Internodien kurz.

Der Schaden, den die Milben hervorrufen, besteht in Saftverlust und in verminderter Assimilation. Die Blätter fallen ab oder bleiben klein. Die Blüten verkümmern ebenso wie die Früchte[4]), oder es tritt eine vorzeitige überreiche Blüte ein und die Früchte werden nicht ausgebildet (castration parasitaire nach Mangin[1]) oder fallen unreif ab. In stark befallenen Rübenfeldern erreichen nach Stift die Rüben nur 9—87, statt 175—405 g Gewicht. Nach Mc Gregor beträgt der durch Spinnmilben in den Vereinigten Staaten in Jahren schweren Befalls an Baumwolle angerichtete Schaden bei vorsichtiger Schätzung etwa 2 Millionen Dollar. Nach Sajó[5]) waren die Früchte befallener Pflaumenbäume auffallend weniger süß.

Da die Spinnmilben Luftbewegung nicht lieben, bevorzugen sie an Bäumen das Innere der Krone und andere vor dem Winde geschützte Stellen[6]), daher auch ganz besonders Spalierbäume.

Die Überwinterung der eigentlichen Tetranychus-Arten erfolgt nur durch erwachsene Tiere, die sich an Bäumen unter loser Rinde, in Rindenspalten, unter Flechten und Moos sowie in die Erde am Wurzelhals verkriechen. Beim Abwandern von den Stämmen überziehen sie diese, meist an der dem Licht abgewandten Seite, mit einem dichten, wie Eis oder Zuckerguß aussehenden Gespinst. Sie können dann durch Fanggürtel in Menge abgefangen werden. Die an Kräutern lebenden Formen wählen ihre Winterquartiere an Rebpfählen, besonders der Seite, mit der diese befestigt sind, an Hopfen- und Bohnenstangen, alten Pflanzenstengeln, unter abgefallenem Laub, an der Erde unter Erdschollen usw. Zum Teil machen sie keine eigentliche Winterruhe durch, sondern setzen ihre Ernährung an den noch im Winter grün bleibenden Pflanzen fort, z. B. an Brombeere, Erdbeere, Phytolacca, Veilchen (Mc Gregor 1917, Zacher 1921). Bei manchen Arten (*T. telarius*) überwintern nur die Weibchen, bei anderen (*T. althaeae*) auch Männchen.

Durch Hitze und Trockenheit wird die Entwicklung der Spinnmilben sehr gefördert. Geringe Regenfälle bei warmem Wetter schaden ihnen nichts. Langandauernde Regenperioden und kühles Wetter hemmen ihre Vermehrung sehr. Gegen Kälte sind sie sehr widerstandsfähig. Man kann selbst bei strenger Kälte im Spätherbst lebende Milben in allen Stadien der Entwicklung auf Blättern finden.

Die Zahl der Generationen in einem Jahr schätzt v. Hanstein für Deutschland auf etwa 5, Trägårdh für Schweden auf mindestens 4, Mc Gregor für Oregon auf 9, für Georgia auf 10, für Südkarolina auf 17. Die Zahl der von einem Winterweibchen der Lindenspinnmilbe abgelegten

[1]) C. r. Soc. Biol., Paris, T. 45, 1894, p. 466—468.
[2]) Ann. Jard. Buitenzorg, Vol. 2, 1900, p. 119.
[3]) Med. Kina Proefst., No. 4, 1918, D. 3.
[4]) Vgl. Noack, Jahresb. Sonderaussch. f. Pflanzensch. D. L. G. 1904, S. 125.
[5]) Vgl. Taschenberg, Schutz d. Osbtbäume gegen feindliche Tiere. 3. Aufl. 1901. S. 261.
[6]) Reh, Jahrb. Hamb. wiss. Anst., 19, 1903, 3. Beiheft, S. 209—210.

Eier beträgt nach Zacher bis 13. Das Weibchen von *T. althaeae* legt nach v. Hanstein im Sommer im ganzen etwa 20, nach Mc Gregor an einem einzigen heißen Tage oft 15—20 Eier ab. Die Spinnmilben treten selten als primäre Schädlinge auf. Häufig sind sie Schwächeparasiten, und ihr Überhandnehmen ist oft das Anzeichen einer besonderen Disposition oder Schwäche der betreffenden Pflanze durch Wassermangel, schlechte Dränage, Nährstoffmangel im Boden, Kulturfehler oder verweichlichenden Aufenthalt in Treibhäusern. Auch zeigen die einzelnen Arten und Sorten ihrer Nährpflanzen Unterschiede der Anfälligkeit. Bereits Kollar[1]) machte darauf aufmerksam, daß Tilia grandifolia viel stärker befallen wird als Tilia parvifolia. Noch weniger leiden die silberblättrigen Lindenarten mit stark filzig-behaarter Blattunterseite (z. B. Tilia tomentosa und *alba*). Trotzdem haben Umpfropfungen von Straßenbäumen mit diesen Sorten nicht immer den erwünschten Erfolg gehabt. Mc Gregor hat eine nach ihrer Anfälligkeit geordnete Liste von 37 Baumwollsorten aufgestellt. Auch beim Tee ist nach Watt und Mann[2]) die Anfälligkeit der Sorten sehr verschieden. Beim starken Auftreten der Spinnmilben an Reben in der Rheinprovinz im Jahre 1909 wurde beobachtet, daß Riesling[3]) weit mehr heimgesucht wurde als Österreicher-Rebe. Umgekehrt wurde gleichzeitig in Württemberg besonders starkes Auftreten an Sylvanerrebe (Österreicher) festgestellt. Ritzema-Bos[4]) erwähnt, daß Kentia belmoreana stark befallen wird, Kentia forsteriana dagegen nicht. Auch bevorzugen dieselben Spinnmilbenarten in verschiedenen Gegenden bisweilen andere Nährpflanzen. So fand z. B. Zacher (1921) die Schlehensträucher bei Berlin stets frei von *Paratetranychus pilosus*, während sie in Westfalen überaus stark davon befallen werden. Dagegen werden die Schlehensträucher am Kaiserstuhl in Baden vorwiegend von *Epitetr. viennensis* befallen. Während dieser nach Zacher am Rhein und nach Hirst[5]) auch in England vorzugsweise auf Weißdorn lebt, wurde er bei Berlin von ersterem nur auf Kirsche und Eberesche gefunden.

An den Körperhaaren der Spinnmilben haften oft Pilzsporen fest, so daß die Vermutung naheliegt, daß sie auch pilzliche Pflanzenkrankheiten verschleppen. Jedenfalls macht die durch sie verursachte Schwächung der Pflanzen diese für Krankheiten empfänglicher. An den Saugstellen der Spinnmilben am Klee soll sich nach Noack gern *Phacidium medicaginis* ansiedeln. *Pestalozzia Guépini* soll besonders leicht die von Spinnmilben geschädigten Teeblätter anfallen. Nach Tonelli[6]) wirken bei Bakteriose des Oleanders Spinnmilben als Krankheitsüberträger.

Obwohl in älterer und neuerer Zeit eine Anzahl von Entomologen sich mit der Systematik der Spinnmilben beschäftigt hat[7]), bleibt die

---

[1]) Naturg. d. schädl. Insekten, Wien 1837, S. 191.
[2]) Tea-Insects, 2. ed. p. 353.
[3]) Krankh. u. Beschäd. d. Kulturpfl. i. J. 1909. Berlin, 1911, S. 133.
[4]) Tijdschr. Plantenz., D. 11, 1905, p. 64.
[5]) Proc. zool. Soc. London 1920, p. 49—60.
[6]) Ann. R. Accad. Agr. Torino, T. 55, 1913, p. 383—400.
[7]) Berlese, Acari, Myriapoda, Scorpiones in Italia reperta. Padova, 1880—1900; Canestrini, Prospetto dell' Acarofauna Italiana. Padova. 1885—1897; Banks, Bul. 8, Tech. Ser., Div. Ent., U. S. Dept. Agric., 1900, p. 65—77; Ewing, Ann. entom. Soc. America, Vol. 6, 1908, p. 453—460; Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. 59, 1921, p. 659—666; Mc Gregor, ibid. Vol. 51, 1917, p. 581 bis 590; Vol. 56, 1919, p. 641—679; Trägårdh l. c.; Zacher, Zeitschr. f. angew. Entomol., Bd. 7, 1920, S. 181—187, 16 Abb.

Anzahl und Abgrenzung der Arten, besonders außerhalb von Mitteleuropa und den Vereinigten Staaten, doch noch unsicher.

Tetranychus i. sp. Penis gerade, lang, ohne Haken.

T. telarius L. (T. tiliarum Koch) auf Linde, Roßkastanie, Ahorn (besonders Acer negundo). Nur die Weibchen überwintern am Grunde der Stämme. Verursacht den vorzeitigen Blattabfall der Linden und wird dadurch in den Städten sehr schädlich. **T. carpini** Oudemans[1]). Deutschland, England, Finnland; auf Eiche, Haselnuß, Weißbuche, Weide; verursacht braune Flecken in den Winkeln der Blattnerven; **T. salicicola** Zacher[2]) (populi Hirst nec Koch), Deutschland, England, Nordamerika auf Weidenarten und Pappel; **T. Weldoni** Ewing, Kolorado, an Apfel, Kirsche, Pappel; **T. borealis** Ewing, Oregon, an Spiraea; **T. flavus** Ewing, Oregon, besonders an Apfel; **T. monticola** Mc Gregor, Oregon, an Vaccinium; **T. Willamettei** Mc Gregor, Oregon, an Quercus lobata; **T. sexmaculatus** Riley[3]), Florida, sehr schädlich an Citrus, am häufigsten im Februar und März. Kleine Kolonien, die gelbe Flecken auf den Blättern hervorrufen. Bei starkem Auftreten umfangreicher Blattfall.

Untergattung **Epitetranychus** Zacher. Penis (Abb. 67) kürzer, am Ende hakenförmig gebogen.

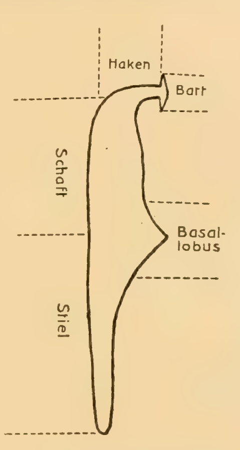


Abb. 67. Penis von Epitetranychus.

T. (E.) althaeae v. Hanst. (= telarius aut. part.[4]) = **bimaculatus** Harvey, Eibisch-, Bohnenspinnmilbe, Cassava-, Kina mijt, Common red spider. Verbreitung fast kosmopolitisch (Europa, Turkestan, Nordamerika, Surinam, Philippinen, Java, Sumatra, Ägypten usw.), außerordentlich polyphag. Mc Gregor und Mc Donough kennen 183 Nährpflanzen aus Nordamerika, Zacher über 90 aus Deutschland. Als Schädling wird sie besonders bemerkbar an Bohnen, Hopfen, Reben, Gurken (vor allem in Frühbeeten und Gewächshäusern), an Mirabellen, Pflaumen, Rosen, Veilchen, Dahlien, Nelken und Klee; in Westindien an Süßkartoffeln, in den Südstaaten von Nordamerika an Baumwolle und Citrus, in Java an Chinarindenbäumen und Kassava. In Amerika ist sie einer der schlimmsten Baumwollschädlinge. Mc Gregor schätzt den durch sie in ungünstigen, trocknen Jahren angerichteten Schaden auf 2 Millionen Dollar. Aber auch in gemäßigtem Klima kann diese Art noch erhebliche Schäden anrichten; es beruht das wohl auf ihrer großen Widerstandsfähigkeit gegen klimatische Einflüsse. Selbst in Deutschland tritt im Winter kein absoluter Ruhezustand und kein völliges Abwandern von den Nährpflanzen ein. Nur soweit diese völlig absterben, werden sie verlassen. Auf solchen, die grüne Blätter behalten, wie Brombeere und Erdbeere, bleiben auch im Winter Weibchen und ganz vereinzelt auch rot-

[1]) Arch. f. Naturg. 1915. Abt. A, Bd. 81, Heft 5, S. 44—48.

[2]) Zeitschr. angew. Ent., Bd. 7, 1920, S. 186. Garman, Connect. Exp. Stat. Bul. 247, 1923, p. 339, fig. 6.

[3]) Insect Life, Vol. 2, 1890, p. 225. — Mc Gregor, 1919, a. a. O.

[4]) Voß, l. c.; Remisch, Zeitschr. wiss. Insektenbiol., Bd. 4, 1908, S. 366—367; Ewing, Mc Gregor u. Mc Donough, a. a. O.

gefärbte Männchen darauf. Das Fortpflanzungsgeschäft wird wieder aufgenommen, sobald das erste Frühlingsgrün da ist, unter Umständen schon im März. Daher werden in warmen Lagen Deutschlands wohl mindestens 8—9 Bruten im Jahre vollendet, in Südkarolina 17. Die Verseuchung der Baumwollfelder findet meist von den Winterwirtspflanzen und Frühjahrsnährpflanzen aus statt. Besonders wichtig sind dabei die Gartenveilchen, bei uns auch Stockrose und Schöllkraut. Auch die Straßenränder und Feldraine sind wichtige Infektionsherde, da die daran wachsenden Pflanzen meist stark befallen sind. Die Infektion der Kulturpflanzen erfolgt vom Boden aus durch wandernde Weibchen, durch Verschleppung mit dem Regenwasser usw. Die untersten Blätter werden daher meist zuerst befallen. Buschbohnen leiden besonders auf leichtem Boden. An Hopfen tritt als Folge der „Kupferbrand" auf, der sich gewöhnlich im Juli, zuerst in trocknen Lagen, durch rote Flecke in den Winkeln der Blattnerven bemerkbar macht. Nach wenigen Tagen ist das ganze Blatt gerötet, hängt schlaff herab und fällt meist bald ab. Nicht selten gehen die Milben auch an die Dolden und Fruchtzapfen über, die dann in der Entwicklung sehr zurückbleiben. Bei starkem Befall hängt das ganze Gespinst, mit Eiern und Exkrementen durchsetzt, schnurförmig von den Ranken herab. Die überwinternden Tiere sind am Boden unter abgefallenem Laub, in Ritzen und unter Rinde von Hopfenstangen zu finden. Nach älteren Mitteilungen sollen auch Wintereier abgelegt werden, die sich mit Winterweibchen zusammen an den Abzweigungsstellen der Ranken vom Hauptstamme und an den Stangen finden. Nach Parker[1]) sind in Kalifornien an den Hopfenpflanzen und am Boden keine Winterweibchen oder Eier zu finden, die Überwinterung findet ebenso wie bei der Baumwolle an den Winterwirtspflanzen statt. Da Buschbohnen sehr bevorzugt werden, soll man durch Zwischenpflanzung von solchen die Milben vom Hopfen ableiten können.

In Niederländisch-Indien[2]) findet sie sich auch an Ricinus, Hevea, Papaya, Clitoria, Desmodium und Sesbania. Die befallenen Chinapflanzen bleiben klein, mißgeformt, die Internodien kurz; die jüngeren Blätter verkümmern und schrumpfen, die größeren bekommen gelbe und braune Flecke oder werden durch abnorme Anthocyanbildung schließlich auch rot. Die Krankheit befällt vor allem Saatbeete, und zwar sowohl Cinchona ledgeriana, wie hybrida und succirubra.

T. (E.) viennensis Zacher (crataegi Hirst)[3]), Deutschland, Österreich, England, schädlich bei Wien an Apfel und Birne; ferner gefunden an Sauerkirsche, Schlehe, Eberesche, Weißdorn; **T. (E.) Ludeni** Zacher[4]), Frankreich, Deutschland, an Salvia splendens, Eierfrucht, Weißfleckigkeit und Blattfall verursachend, außerdem in Gewächshäusern an Hibiscus, Abutilon Acalypha usw.; **T. (E.) fagi** Zacher, Deutschland, an Rotbuche, verursacht Blattbräunung; **T. (E. ?) latus** C. et F. in Südfrankreich an Citrus, gemeinsam mit *Tetranychus althaeae* und *Paratetranychus pilosus*. Nach Poutiers[5]) werden auch die Früchte befallen und fallen unreif ab. Gute Bewässerung und Bodenbearbeitung beugt der Schädigung vor. Bekämpfung durch Spritzung mit reinem Wasser oder 5%iger Schwefelkalkbrühe; **T. (E.)**

[1]) U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 117, 1913.
[2]) Kerbosch und Bernard, Med. Kina-Proefst., No. 4, 1918.
[3]) Zeitschr. angew. Entom., Bd. 7, 1920, S. 186—187.
[4]) Mitt. biol. Reichs-Anst., 1912, 1916, Zeitschr. angew. Ent., Bd. 7, S. 187.
[5]) Progr. Agric. et Vitic. Montpellier, vol. 76, 1921, p. 117—118.

pacificus Mc Gregor, Oregon, an Philadelphus gordonianus, Vicia, Ribes; **T. (E.) oregonensis** Mc Gregor, Oregon, an Prunus; **T. (E.) lintearius** Duf.[1]) in Belgien, Nordfrankreich und England häufig auf Stechginster (Ulex europaeus), in Algier nach Giard an Calycotome spinosa. Nach Hirst werden in England die Büsche oft völlig mit Gespinst überdeckt, so daß erheblicher Schaden entsteht, da sie dann abgebrannt werden müssen.

Anychus Banksi Mc Gregor, Florida, an Ricinus, sehr schädlich; **A. Rusti** Mc Gregor, Peru, schädigt die zarten Blätter der Papaya.

Tetranychus (?) **pantopus** Berlese, Australien (Moreton-Bay), auf Ficus; **T. hystricinus** Berlese, Neusüdwales, auf Obstbäumen.

Schizotetranychus Trägårdh

Empodialapparat als Doppelklaue ohne basale Anhänge ausgebildet. **Sch. schizopus** Zacher[2]), Deutschland, Nordamerika, an Weiden, verursacht von der Mittelrippe ausgehend Gelb- und Braunfärbung und Blattfall. — **Sch. latitarsus** Ewing, Kalifornien, an Bambus, wahrscheinlich nach Nordamerika durch Einschleppung gelangt.



Abb. 68. Wintereier von Paratetranychus pilosus C. u. F. an Schwarzdorn.

Paratetranychus Zacher
(= Oligonychus Hirst).

Überwinterung nur durch meist rotgefärbte Wintereier (Abb. 68). Empodialapparat besteht aus kräftiger dorsaler Klaue und 4—6 von der Basis der Klaue entspringenden Anhängen. Kragentracheen meist gerade, mit endständiger blasenförmiger Erweiterung.

P. ununguis Jacobi[3]), Fichtenspinnmilbe. Deutschland, Schweden, England, mit Vorliebe an jungen Sitkafichten, ferner an Picea- und Larix spp. Sequoia gigantea, Thujopsis dolabrata, Cryptomeria japonica, Pinus silvestris. Schwere Schädigungen werden, besonders in Baumschulen, oft beobachtet. Bei starkem Befall verfärben sich die Nadeln rötlich-grau und fallen ab. Dadurch können jüngere Pflanzen völlig, ältere teilweise abgetötet werden. — Jacobi rät, die befallenen Zweige zwischen zwei mit einer Lösung von Schmierseife in 5—10 Teilen Wasser benetzten Bürsten durchziehen. **P. pilosus** C. et F., Obstbaumspinnmilbe[4]). Mittel- und Südeuropa, durch Verschleppung seit 1915 in Nordamerika. Die Haare entspringen auf weißen Höckern der sonst dunkelroten Tiere. Die roten Eier sind radial gefurcht und haben einen oben aus der Mitte entspringenden Stiel. An Apfel, Pflaume, Birne, Frangula alnus, Schlehe,

---

[1]) Bull. Soc. ent. France, 1903, p. 159—160; Hirst, a. a. O.

[2]) Zeitschr. angew. Entom., 7, S. 184—185, Mitt. b. R. A. 1920, 1921, a. a. O.

[3]) Naturw. Zeitschr. Land- u. Forstw., Bd. 3, 1905, S. 239—257, Zacher, a. a. O.

[4]) Trägårdh, Zacher, a. a. O.; Caesar, 46. Rep. ent. Soc. Ontario, 1916, p. 29 bis 33; Garman, Conn. agr. Exp. Stat., Bull. 226, 1921, p. 184—187; Poutiers, Progr. Agric. et Vitic., Montpellier, vol. 76, 1921, p. 117—118.

Kirsche, Rebe, Rose, Johannisbeere, Ribes sanguineum, Ulme, Eßkastanie: Gelbfärbung und Abfallen der Blätter. In Südfrankreich an Citrus. **P. gossypii** Zacher, Togo, auf Baumwolle. **P. Hirsti** Mc Gregor, sehr schädlich an Dattelpalmen bei Basrah in Mesopotamien. Die Verbreitung der Milben wird durch die Wespe *Polistes hebraeus* gefördert, die die befallenen Blütenbüschel besucht[1]). **P. pratensis** Banks, Washington, an Timotheegras. **P. modestus** Banks, Arizona, an Zuckerrohr, Mais; Gelbfärbung an der Mittelrippe, die sich allmählich über die Blattspreite ausbreitet. Stäubung mit Schwefelpulver und Kalk zu gleichen Teilen[2]). Porto Rico, an Leonotis nepetifolia und Asclepias curassavica. **P. bicolor** Banks, Nordamerika, an Eiche, Birke, Walnuß, besonders auf der Oberseite der Blätter längs der Mittelrippe. **P. viridis** Banks, in Texas auf Pekanblättern, in Porto Rico an Zuckerrohr, in Kalifornien an Zypresse, Ahorn und anderen Schattenbäumen. **P. citri** Mc Gregor (= mytilaspidis Banks, nec Riley), Nordamerika, sehr schädlich an Citrus. Von Florida mit Stecklingen etwa 1890 nach Kalifornien verschleppt und dort schädlicher als in Florida. In Kalifornien schädigt sie die Apfelsinen am meisten, während sie in Florida diese meidet und nur an Zitrone und Pompelmuse schädlich wird. Verursacht Verfärbung und Abfall der Blätter und jungen Früchte[3]).

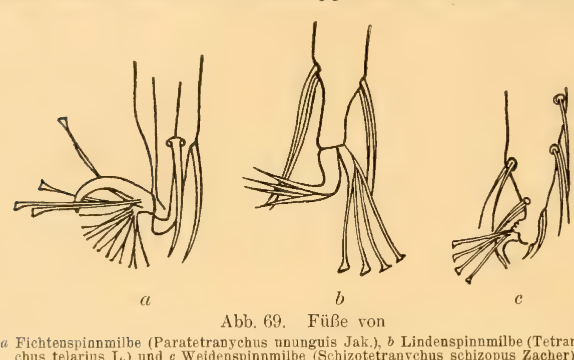


Abb. 69. Füße von
a Fichtenspinnmilbe (Paratetranychus ununguis Jak.), *b* Lindenspinnmilbe (Tetranychus telarius L.) und *c* Weidenspinnmilbe (Schizotetranychus schizopus Zacher).

Nach Rutherford[4]) auch in Ceylon auf Citrus. **P. Yothersi** Mc Gregor[5]), Südkarolina, Florida, auf Eucalyptus, Avocato, Kampfer, Eiche, Erle, Pecan, Ulme. Verursacht beim Kampfer Rotfärbung der Blätter. In Florida einer der schlimmsten Avocato-Schädlinge. Bekämpfung durch Schwefelstäubung. **P. trinitatis** Hirst[6]), Trinidad, an Reben.

P. bioculatus Wood-Mason (= coffeae Nietn.)[7]), seit Mitte des vorigen Jahrhunderts an Tee in Indien, später auch auf Ceylon und Java auf Tee

---

[1]) Buxton, Agric. Direct. Basrah, Bull. 6, 1918, p. 4.

[2]) Morrill, Arizona Commiss. Agric. Hortic. 8. ann. Rpt. 1916.

[3]) Mc Gregor, Ann. entom. Soc. America, Vol. 9, 1916, p. 284—288.

[4]) Trop. Agricult., Vol. 42, 1914, p. 225—229.

[5]) Florida Grower, Vol. 21, 1920, p. 8 u. 17. Moznette, U. S. Dept. Agr., Bull. 1035, 1922.

[6]) Proc. zool. Soc. London 1921, p. 769—802.

[7]) Cotes, Ind. Mus. Notes, Vol. 3, 1896, p. 48—56; Watt and Mann, Tea-Insects, 2. ed., p. 348—359; Zimmermann, Ber. biol. landw. Inst. Amani, 2, 1904, S. 27; Misra, Agric. Journ. India, Vol. 8, 1913, p. 309—316; Zacher, Die wichtigsten Krkh. und Schädl. der tropischen Kulturpflanzen, Hamburg 1914, S. 151—152; Demodikow, Rev. Russe Entom., T. 15, 1916, p. 618—626; Fletcher, Proc. 3. ent. Meeting, Pusa, Vol. 1, p. 29; Shiraki, ebenda, Vol. 2, p. 668; Journ. Sci., Dept. Ind. Tea Assoc., 1918, p. 46—49, 120—124.

und Kaffee mehr oder minder schädlich auftretend, aber auch an anderen Pflanzen wie Tomaten, Firmiana colorata, Ixora, Tabernaemontana. Ferner in Amani, Transkaspien, Formosa. Besonders schlimm im Frühjahr als den heißesten und trockensten Monaten, und auf trockenen Böden. Mit Beginn des Monsuns nimmt die Plage gewöhnlich ab. In Java für den Tee weniger schädlich als in Britisch-Indien. Schwer befallene Teepflanzen fallen durch braunrote Farbe der Blätter auf, auch fällt viel Laub ab, und die Pflanzen zeigen wenig neue Triebe. Schlimmer als der unmittelbare Schaden ist die Schwächung der Pflanzen, die sie für Pilzkrankheiten (z. B. Grey blight, *Pestalozzia Guépini*) anfällig macht. Sortenwahl ist wichtig: Sylhet und China sind sehr, Assam-Sorten weniger, Manipuri und Verwandte am wenigsten anfällig. Die Ausbreitung erfolgt am schnellsten entlang der Wege, anscheinend also vorwiegend an den Kleidern der Arbeiter. Vorbeugungsmittel: tiefes Hacken, gute Dränage und spätes Pflücken des Tees (nicht vor Anfang April). Cyansulphur, Vermisapon werden außer den üblichen Mitteln empfohlen.

Nach Misra fügt diese Art in Indien besonders der Jute schweren Schaden zu, findet sich außerdem aber auch an Baumwolle, Ricinus, Maulbeere, Apfelsine, Indigo, Triumfetta neglecta, Urena lobata, Hibiscus. Befallene Blätter von Jute werden dunkelgrün und krümmen sich.

P. exsiccator Zehntner[1]), Java, ruft auf Zuckerrohrblättern lange, rostfarbene Flecke hervor. Stark befallene Pflanzen bleiben im Wachstum zurück oder gehen ein. Vom Rost befallene Pflanzen werden bevorzugt. Die Entwicklung dauert nur 9—11 Tage, so daß 3 Bruten in einem Monat aufeinander folgen können.

P. americanus Ewing[2]), Saskatchewan, Connecticut, auf Fichten, stark schädigend.

Stigmaeus floridanus Banks[3]), Florida, schädlich an Citrus und Ananas, an letzterer durch Begünstigung von Pilzkrankheiten der Blätter. Bekämpfung durch Streuen von Tabakstaub auf die Knospen. — **Syncaligus (Caligonus) mali** Ewing, Oregon, schlimmer Schädling der Apfelbäume. — **Tetranychina californica** Banks, Kalifornien, manchmal in ungeheuren Mengen auf Citrusblättern, schadet jedoch nur mäßig.

Tenuipalpus Donnad. (Brevipalpus Donnad.)

Flache, meist rot gefärbte, wenig bewegliche kleine Milben mit harter Haut. Palpen schlank, letztes Glied an der Spitze des vorletzten eingelenkt, dieses ohne Klaue. Beine kurz, an den Hüften stark eingeschnürt.

T. bioculatus Mc Gregor[4]), Nordamerika, an Liguster, Sauerampfer, Minze, Erdbeere, Phönix humilis usw., verursacht Blattabfall, besonders an Ligusterhecken im Herbst. **T. californicus** Banks[5]), in Kalifornien und Kuba oft sehr zahlreich auf Citrus, der Schaden fällt aber meistens nicht stark ins Gewicht. **T. pulcher** C. et F. lebt in Ägypten in kleinen runden Pusteln am Stamm und an den Zweigen der Acacia arabica.

[1]) Med. Proefst. Suikerriet West-Java, 51, 1901, Arch. Java-Suikerriet. 9, 1901, S. 193. — Handbook Suikerriet-Cultur op Java, 2, 1906, S. 282—291, Taf. 39—40.

[2]) Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 59, 1921, p. 660. Garman, Connect. Exp. Stat. Bull. 247, 1923, p. 340.

[3]) Quayle, a. a. O.

[4]) Journal. econ. Entom., Vol. 9, 1916, p. 556—561.

[5]) Quayle, California agr. Exp. Stat., Bull. 234, 1912, p. 483—498. — Johnston y Bruner, Estac. central agron. Cuba, Bol. 38, 1918, p. 32.

T. obovatus Donn. (Scarlet mite, oranje mijt), Südeuropa[1]), auf Phytolacca und anderen, dickblättrigen Pflanzen. In Südasien (Ceylon, Assam, Java, Sumatra) auf Tee, Citrus, Chinabaum, Jasmin, Bauhinia, Rubus, und vielen Unkräutern, oft sehr schädlich, sitzt vorwiegend an der Basis der Blätter. Zweige und ganze Büsche werden entblättert, die Rinde schrumpft, die Endknospen hören auf zu wachsen.

T. taxi Haller[2]) soll in der Schweiz an Eibe artischockenartige Gallen verursachen.

Phytoptipalpus paradoxus Trägårdh[3]), Anglo-ägyptischer Sudan, in schildförmigen Gallen an der Rinde von Akazien. Männchen und Weibchen nur 6beinig, Mundteile verlängert, sonst ähnlich *Tenuipalpus*.

Tarsonemiden.

Weichhäutig, ohne Augen. Kopfbrust und Hinterleib deutlich getrennt. Zwischen dem 1. und 2. Beinpaar beim Weibchen jederseits ein in einer Grube stehendes Keulenhaar (Pseudostigmal-Organ). Mandibeln nadelförmig, Pedipalpen sehr klein, 3gliedrig. Weibchen mit Tracheen, die ventral nahe der Basis des Rostrums jederseits mit einem Stigma enden. Verdauungsorgane z. T. rückgebildet oder fehlend. After, wo vorhanden, endständig. Hinterleib auf der Oberseite mit scheinbarer Segmentation durch übereinandergreifende Hautfalten. Genitalöffnung beim Weibchen zwischen den Hütten des 4. Beinpaares, beim Männchen am Hinterende des Körpers. Geschlechtsdimorphismus meist sehr scharf ausgeprägt. Pflanzenschädlinge, Fäulnisfresser, Insektenparasiten (z. B. *Pediculoides ventricosus* Newp.) oder Parasiten warmblütiger Tiere.

Tarsonemus Can. et Fanz.

An den Tarsen des 4. Beinpaares des Weibchens statt der Klaue 2 lange Haare.

Sehr ausgeprägter sexueller Dimorphismus. Männchen ohne Atmungsorgane, von den Beinpaaren das 1. mit 1 Klaue und 1 Haftlappen, das 2. und 3. mit 2 Klauen und 1 Haftlappen, das 4. Paar ganz ans Ende des Hinterleibes gerückt, mindestens doppelt so dick als das vorhergehende, mit 1 Klaue. Weibchen mit Atmungs- und Pseudostigmalorgan; 1. bis 3. Beinpaar wie beim Männchen, 4. weiter vorn am Hinterleib, ohne Klauen, endet mit 2 Borsten, deren eine oft so lang ist wie das ganze Bein.

Auf oder in Pflanzen, oft in großen Kolonien, zum Teil Gallen bildend, zum Teil als Einmieter solcher, manchmal auch in faulenden Substanzen.

T. ananas Tryon[4]), Queensland. Einzelne Segmente der Ananasfrucht bleiben grün, darunter ist alles faulig („*fruitlet core rot*"), als Folge des Eindringens eines mit Monilia verwandten Pilzes in die durch Milben von außen verwundeten Einzelfrüchte.

T. Bancrofti Mich.[5]), „Cane blister mite", Queensland, Hawaii, an

---

[1]) Berlese, Gli Acari agrarii, p. 147; Kerbosch und Bernard, Meded. van het Kina-Proefst. D. 7, 1920, p. 9—18.

[2]) Schweiz. Ztschr. Forstwesen, 1877, S. 85—89.

[3]) Results Swedish zool. Exped. Egypt., 20, p. 10—24, Taf. 1.

[4]) Queensland agric. Journ., Vol. 3, 1898, p. 458—467.

[5]) Zehntner, Arch. Java Suikerind, 18, 1897. — Bull. R. bot. Gardens, Kew, 1890, p. 85—86. — Agee and Swezey, Rep. Com. Exp. St. Hawaiian Sug. Plant. Ass., 1920, p. 7—40.

Zuckerrohr schwere Schädigung, schorfartige Pusteln unter der Blattbasis verursachend. Zur Bekämpfung Schößlinge 24 Stunden lang in Lösung von 1 Pfund Karbolsäure auf 100 Gallonen Wasser legen. Pflanzen 2—3mal mit Schwefel-Seifenlösung im Abstand von je 14 Tagen spritzen. Abfälle verbrennen.

T. brevipes Sicher e Leonardi[1]), Italien, schädlich an Tabak. **T. buxi** Can. et Berl.[2]), Italien, an Buchsbaum, nach Berlese in Gallen von Gallmilben und Gallmücken, kein primärer Parasit; nach Green[3]) in Italien aber sehr schädlich. **T. chironiae** Warburton[4]), England, verursacht in Warm-

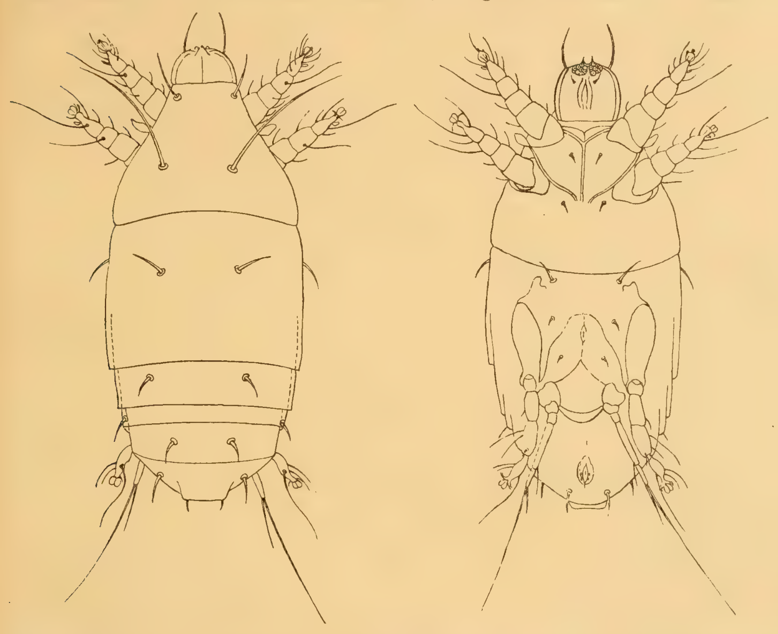


Abb. 70. Weibchen von Tarsonemus culmicola von oben (l.) u. unten (r.) (nach E. Reuter).

häusern an Chironia exigera Blattkrümmung, Bräunung und Absterben der Blätter.

T. culmicola E. Reuter[5]) (Abb. 70), Finnland, Deutschland, einer der hauptsächlichsten Erreger der völligen Weißährigkeit der Wiesengräser. Der Halm wird ohne äußerlich sichtbare Ursache mißfarbig, morsch, schließlich dünn und strangartig verschrumpft und läßt sich leicht aus der Blattscheide

[1]) Vgl. Hollrung, Jahresber., Bd. 7, S. 143.
[2]) Riv. Pat. veg., T. 8, 1901, p. 355—356.
[3]) Rev. appl. Ent. A, Vol. 2, p. 152.
[4]) Ann. Rep. 1904; Journ. R. agr. Soc. England, Vol. 65, 1904, p. 284—287, fig. 4.
[5]) Acta Soc. Fauna Flora Fennica, Bd. 19, No. 1, 1900, p. 77—83; Zeitschr. Pflanzenkr. Bd. 14, 1904, S. 155—156.

herausziehen. Die Milben sitzen oberhalb des letzten Knotens am Halm, den sie aussaugen, so daß der Blütenstand abstirbt. Die Weibchen überwintern. Vorbeugung durch rechtzeitiges Abmähen und möglich schnelles Einbringen der befallenen Gräser. Besonders ist auch auf Verschleppung von Rainen und Wegrändern aus zu achten.

T. fragariae H. Zimmermann[1]) (Abb. 71.) Gut gekennzeichnet durch die fast halbkreisförmige lappenartige Erweiterung an der Innenseite des 2. und die sehr lange biegsame Borste am 3. Glied des letzten Beinpaares beim Männchen, sowie die runde Form des Pseudostigmalorganes beim Weibchen. Deutschland, Österreich, Norwegen, Schweden, verursacht Kräuselung und Verkrümmung der Blätter und jungen Triebe an Erdbeeren. Befällt die ganz jungen noch von Niederblättern eingeschlossenen Blätter, auch an den Ranken, durch die er sich ausbreitet. Die Pflanzen verkümmern und tragen keine Frucht, da auch die jungen Blüten befallen werden. Die Weibchen überwintern am Grunde der Blattstiele. Bekämpfung nur durch Beseitigen und Verbrennen der befallenen Pflanzen und durch Vorsicht bei Auswahl des Setzmaterials möglich. Nach Reuter auch in Gewächshäusern an Begoniensprossen und in Pelargonienblüten. Auch an Cyclamen, bei denen die jungen Pflanzen eingehen.

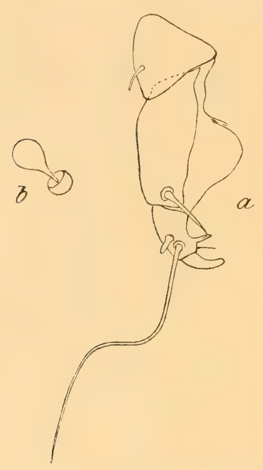


Abb. 71. Tarsonemus fragariae (nach Zimmermann).
a Viertes Bein des Männchens von unten,
b Pseudostigmalorgan des Weibchens.

T. Kirchneri Kram. oder eine nahe verwandte Art rief in Holland Blattfall an Heliotrop hervor. **T. Krameri** Kühn[2]), Deutschland, an Fioringras (Agrostis alba). Einzelne Blüten zeigen zwischen den Spelzen statt normaler Früchte 2 mm lange, 1 mm dicke violette, an der Spitze und am Grunde weiße Gallen. **T. latus** Banks[3]), Amerika, verursacht Gallen an den Haupttrieben von Mango, auf Kuba auch an zarten Schossen von Limonen und Zitronen; kann durch Ölemulsion bekämpft werden. **T. oryzae** Targ.-Tozz.[4]), Italien, wird als Ursache einer „Bianchella" genannten Krankheit an Reis angesehen, bei der die Ähre in zahlreiche feine Fäden zerspaltet. **T. pallidus** Banks[3]), Nordamerika an Gewächshauspflanzen, besonders Chrysanthemen, Cyclamen und Löwenmaul. Bekämpfung durch Spritzung mit Nikotinsulfatlösung, vom Übertragen aus den Anzuchtkästen in die Töpfe an alle 10 Tage[5]). **T. phragmitis** v.

---

[1]) Zeitschr. mähr. Landesmuseum, Brünn, Bd. 5, 1905, S. 91—103; Reuter, Medd. Soc. Fauna Flora Fenn., Bd. 31, 1905, p. 136—140. Lüstner, Feinde, Krankh. Obstbäume, 1919, S. 131—132.
[2]) Kirchner, Krankh. u. Beschäd. usw., 2. Aufl., 1906, S. 150.
[3]) Journ. N. York ent. Soc., Vol. 12, 1904, p. 55; Johnston y Bruner, Estac. Exp. agr., Santiago de las Vegas, 38, 1918, p. 32.
[4]) Ann. Agric., T. 1, 1878.
[5]) Moznette, Journ. agric. Res., Vol. 10, 1917, p. 373—390; Roß, Agr. Gaz. Canada, Vol. 4, 1917, p. 174.

Schlechtendal[1]). Deutschland, verursacht an Schilfrohr Verkürzung der Stengelglieder, Auftreibung und Faltung der Blattscheiden. **T. spinipes** Hirst[2]), Barbados, Portoriko, verursacht am Zuckerrohr kleine rote Blasen auf den jungen Internodien („red rust").

T. spirifex Marchal[3]) (Abb. 72). Frankreich, Deutschland, Holland, Skandinavien, Rußland, an Hafer, vereinzelt an Gerste und nach Zacher an Futtergräsern (Avena elatior, Dactylis glomerata, Festuca pratensis, Poa pratensis). Krankheitserscheinung nach Marchal und Lampa: Ende Juni ist das oberste, noch in der Blattscheide steckende Spindelinter-

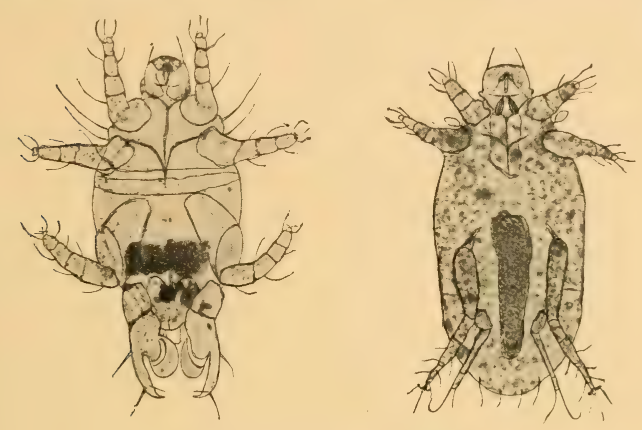


Abb. 72. Tarsonemus spirifex,
Männchen (l.) u. Weibchen (r.) (nach Korff).

nodium etwas über dem obersten Knoten 2—3 cm lang in 5—7 Windungen korkzieherartig gedreht (Abb. 73), ebenso oft die Stielchen der Rispe. Infolgedessen entwickelt sich der Hafer schlecht. Die Krankheit zeigt sich namentlich im Schatten von Hecken und auf schweren Böden nach anhaltender Dürre, aber auch auf schlecht dränierten nassen Böden.

Etwas anderes stellt Kirchner[4]) die von ihm Anfang August beobachteten Krankheitserscheinungen dar: Die Rispen waren ebenfalls nicht genügend entwickelt und steckten mit den unteren Ästen noch in der Blattscheide. Die obersten 3—4 Internodien hatten sich nicht genügend gestreckt, so daß die ganze Rispe nur die Hälfte ihrer natürlichen Menge erreichte. An den unteren Teilen der befallenen Halmglieder bemerkte man bräunliche Längsstreifen und feine, kleieartige, weißliche Massen von Milben.

[1]) Zeitschr. Nat. Halle, Bd. 70, 1898, S. 428.
[2]) Bull. ent. Res., Vol. 3, 1912, p. 325—328.
[3]) Bull. Soc. ent. France, 1902, p. 98—104; Zimmermann, Ber. Haupst. Mecklenburg, 1912, S. 36, 38; 1913, S. 27—29; 1914 S. 34. Zacher, Deutsche landw. Presse, 46, 1919, S. 446; Lampa, Berättelse öfver . . . 1902, p. 54; s. Zeitschr. Pfanzenkr., Bd. 15, S. 154, Anm. 2.
[4]) Zeitschr. Pflanzenkr. Bd. 14, 1904, S. 13—18.

Behrens[1]) beschreibt wieder ein anderes Krankheitsbild unter dem Namen „*Senger*“ in folgender Weise: Die schmutzig karminroten Pflanzen bleiben auffällig im Wachstum zurück. Ihre Ähre ist spärlich entwickelt, an den Spelzen finden sich meist rostartige Flecke; sie enthalten nur unvollkommen ausgebildete Körner. In der Blattscheide findet man die Milben in Massen, die an den von ihr umhüllten Organen saugen. Korff[2]) beobachtete in Bayern beide Krankheitsbilder. Schoevers[3]) erklärt den Unterschied der Krankheitsbilder durch den verschiedenen Zeitpunkt des Befalls: Kirchner hat vermutlich den Befall an Winterung, Marchal an Sommerung beobachtet. Nach Schneider[4]) wird Hafer nach Hafer am stärksten befallen. Vorbeugungsmittel sind Fruchtwechsel, gründliche Bodenbearbeitung, sachgemäße Düngung und frühe Saat. Befallene Pflanzen können durch Kalkstickstoffgabe über den kritischen Zeitpunkt hinweggebracht werden. Kirchner beobachtete eine *Sporotrichum*-Art, Schoevers einen anderen, *Cordyceps clavulata* Ellis ähnlichen Pilz, der bei feuchtem Wetter die Milben befällt. Übertragung der Milben durch Saatgut ist nach Zimmermann nicht zu befürchten.



Abb. 73. Von Tarsonemus spirifex befallener Hafer (nach Marchal).

T. translucens Green[5]), „Yellow mite, gele mijt“, Indien, Ceylon, Sumatra, Java; an Tee, Chinarindenbaum, Hevea, Kampfer, Grevillea, Citrus, Cosmos sulphurea, Solanum venustum. Beim Tee bleiben die Blätter klein, werden rauh und runzelig; die Triebkraft der Sträucher läßt immer mehr nach und hört schließlich völlig auf. Die Milbe bevorzugt alte und kränkliche Sträucher. In Chinapflanzungen befällt sie sehr junge Pflanzen, deren Blätter dann schmal, klein, geschrumpft und blaß aussehen; später werden sie braun und rollen sich. Bei Hevea, und zwar sowohl bei älteren Bäumen wie in Saatbeeten, verursacht sie nach Rutgers Blattfall. Junge Blätter fallen oft vor der Entfaltung ab, ältere zeigen erst weiße Flecken, später kleine Löcher. Bekämpfung durch Abschneiden und Verbrennen befallener Triebe bzw. Büsche, Begießen der Saatbeete mit Abkochung der Früchte von Sapindus Rarak, Bestäubung mit Schwefelblüte (2 kg auf 3600 Pflanzen in Saatbeeten).

T. tepidariorum Warburton[8]), England, auf Blattunterseite von Farnen, in Gewächshäusern. Blausäure und Schwefelkohlenstoff halfen nicht. — **T. Waitei** Banks[9]), Nordamerika, an Endsprossen der Pfirsich-

[1]) Ber. Bad. landw. Versuchstat. Augustenberg, 1903.
[2]) Prakt. Blätt. Pflanzenb. usw., Bd. 3, 1905, S. 109—113, 122—126, 4 Abb.; Bd. 5, 1907, S. 39—42, 1 Abb.
[3]) Tijdschr. Plantenz., Bd. 21, 1915, p. 111—123.
[4]) Deutsch. landw. Presse, 1913, Nr. 100.
[5]) Watt and Mann, Tea Insects etc., p. 360—364; Rutherford, Trop. Agr., Vol. 41, 1913, p. 490—494.
[6]) Kerbosch en Bernard, Med. Kina-Proefst., 4, 1918.
[7]) Med. alg. Proefst. der Alg. Ver. Rubberpl. Oostkart Sumatra, Alg. Ser. No. 1, 1917.
[8]) Journ. Roy. agr. Soc. England, Vol. 65, 1904, S. 275—287.
[9]) Proc. ent. Soc. Washingt. Vol. 14, 1912, p. 98, fig. 14—16. Quaintance, U. S. Dept., Bur. Entom., Bull. 97, Pt. VI, 1912, p. 103—114, fig. 12—16.

bäume, die zu länglichen, schwärzlichen, gedrehten Gallen werden, aus denen zahlreiche kleine Seitentriebe und Blätter aussprossen. Quaintance rät zu Spritzungen Ende des Frühjahrs mit Kerosenseifenemulsion, Walölseifenbrühe oder selbsthergestellter Schwefelkalkbrühe.

Pediculopsis E. Reut.

Die Tarsen des 4. Beinpaares tragen beim Weibchen eine Klaue und einen Haftlappen. 4. Beinpaar beim Männchen nur wenig kürzer und dicker als 3. Sonst im ganzen Tarsonemus-ähnlich, jedoch schwillt beim reifen Weibchen der Hinterleib zu einem unförmlichen Sack an, in dem sich die Eier bis zur Nymphe oder Imago entwickeln. Beim Weibchen Mandibeln von sichelförmiger Gestalt, vorn spitz, Innenseite schwach

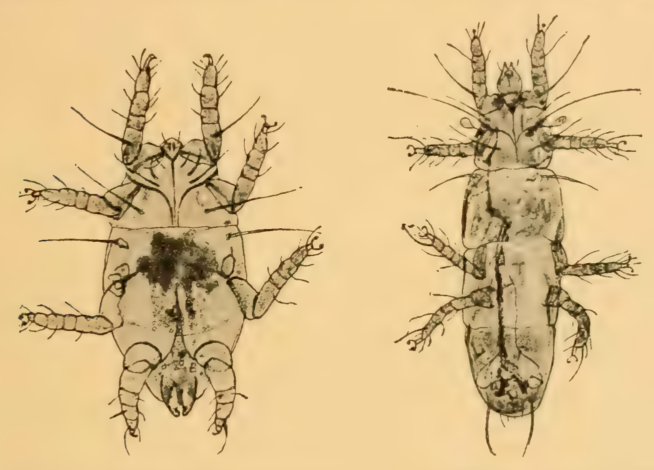


Abb. 74. Pediculopsis graminum, Männchen (l.) u. Weibchen (r.) (nach Korff).

gesägt, beim Männchen Mundteile verkümmert. Weibchen mit Pseudostigmalorganen. Vorderes Beinpaar mit 1, die anderen mit 2 Klauen, alle mit Haftlappen versehen. Stigmen jederseits vom Rostrum gelegen. Männchen ohne Atmungsorgane. Enddarm und After fehlen, Pharynx und Oesophagus sind beim Männchen zurückgebildet. Unpaares Exkretionsorgan vollständig geschlossen.

P. graminum E. Reuter[1]) (P. dianthophilus Wolcott), Skandinavien, Rußland, Deutschland, Nordamerika (Abb. 74). In Finnland in mehr als der Hälfte der Fälle Erreger der totalen Weißährigkeit an Wiesengräsern. Schädigt auch Getreide, und zwar Roggen, Gerste, Weizen und Hafer. Wenn die Wirtspflanzen in die Ähren schießen, treten überwinterte Weib-

---

[1]) Wolcott, Stud. zool. Labor. Univ. Nebraska No. 79, 1907; Stewart a. Hodgkiss, Techn. Bull. 7, New York agric. Exp. Stat. Geneva, 1908. Acta Soc. Scient. Fenn., Bd. 36, Nr. 1, 1909, S. 1—288, Taf. 1—6; Korff, l. c.; Weiß, Entom. News, Vol. 26, 1915, p. 149—152; Banks, a. a. O., p. 106; Zacher, Deutsche landw. Presse, Bd. 46, 1919, Nr. 59.

chen in den obersten Blattscheiden auf, zerreißen das Gewebe mit ihren Mandibeln und saugen den Saft. Die angegriffenen Halmteile werden bräunlich-mißfarben und schrumpfen. Meist wird dadurch totale, seltener partielle Weißährigkeit hervorgerufen. Innerhalb der Blattscheiden leben die Milben den Sommer über, findet die Vermehrung durch vivipare Weibchen und, trotz gänzlichen Verwelkens des Halmes im Herbste, die Überwinterung der Weibchen statt. Männchen von kurzer Lebensdauer. — In Amerika an Nelken schädlich durch Übertragung des „Carnation bud rot" (*Sporotrichum poae*).

P. avenae J. Müller[1]). Vielleicht mit voriger Art identisch. In Schlesien an Hafer beobachtet. Befallene Pflanzen bleiben klein und bilden nur 1—2 nahe beieinanderstehende Halmknoten und ein nicht entfaltetes Blatt. Die Milben am Grunde dieses Blattes, in dessen Gewebe sie sogar zum Teil eindringen. Hinterleib der Weibchen sackartig angeschwollen, darin entwickelt sich die 8füßige Form.

Wieweit die beiden von Amerling[2]) beobachteten, offenbar falsch gezeichneten Milbenarten, die nach seiner Angabe in Böhmen am Getreide Weißährigkeit erzeugen, mit den beiden vorigen übereinstimmen, muß vorläufig unentschieden bleiben.

Siteroptes carnea Banks[3]) erzeugt in Kolorado und Neu-Mexiko Weißährigkeit an Gräsern.

Oribatiden[4]), Käfermilben.

Haut stark chitinisiert, hart oder lederartig, Kopfbrust und Hinterleib abgesetzt, manchmal gelenkig gegeneinander beweglich. Stigmen, wenn vorhanden, in Höhlen an den Hüften. Keine Augen. Beine mit 5 freien Gliedern und 1—3 Klauen, aber ohne Haftlappen. Mandibeln scherenförmig. Geschlechter wenig verschieden, Larven und Nymphen jedoch weichhäutig und oft den Erwachsenen ganz unähnlich. — Meist Pflanzen- und Abfallfresser. Hauptsächlich in der gemäßigten Zone.

Oribata Latr.

Abdomen mit flügelartigen Verbreiterungen (Pteromorphea). Mandibeln dick, stämmig.

O. agilis Nic. machte nach Marchand[5]) in einem Garten in Nantes alle Himbeeren ungenießbar. In jeder Beere saß ein halbes, außen daran ein ganzes Dutzend der Milben. Auch Aprikosen wurden befressen. Die Tiere stammten aus benachbartem morschen Holz. — **O. dorsalis** C. L. Koch (elimatus C. L. Koch) nagt die Wintersaat von Weizen vor dem Auskeimen an. Beizen der Saat mit Bordelaiser Brühe hat nicht geholfen, wohl aber Einweichen in Petroleum[6]). — **O. lapidaria** H. Luc. (humeralis Berl.)[7]). Oft in Massen an Ästen und Zweigen von Laubbäumen (Linden,

---

[1]) Ztschr. Pflanzenkrankh., Bd. 15, 1905, S. 23—29, 2 Tafeln.
[2]) Lotos, Prag, Bd. 11, 1861, S. 24, 1 Taf.
[3]) a. a. O., p. 107.
[4]) Michael, Oribatidae. Das Tierreich, 3. Lief., Berlin 1898; Banks, a. a. O.
[5]) Bull. Soc. Sc. nat. Ouest France, Ann. 14, 1904, p. XXIII—XXIV.
[6]) Leonardi, Boll. Ent. agrar., Vol. 8, 1901, p. 82—84; Kirchner, l. c., S. 43.
[7]) Ribaga, Insetti nocivi all'Olivo ed agli Agrumi, Portici 1901. Warburton, Il. Agric. Soc. England, vol. 65, 1904, p. 283. Theobald, I. Rpt. econ. Zool., London, 1903, p. 78; Insect Pests of Fruit, 1909, p. 401—403.

Oliven, Apfelsinen usw.), soll auf deren Rinde eine Art Krebs erzeugen, so daß die Zweige absterben. Nach Theobald leben diese und verwandte Arten jedoch von Pilzsporen, u. a. von Nectria. Vielleicht können parasitische Pilze durch sie übertragen werden.

O. humeralis (Herm.) Koch. Soll nach Chatel[1]) an Birnenfrüchten (Bonne Louise d'Avranches, Dorenné d'hiver, Saint Germain, Beurré d'Arenberg) durch oberflächliches Abnagen der Epidermis schwarze Punkte oder kreisförmige Flecken hervorrufen, jedoch nur an Pyramiden, nicht an Spalieren. Die Milben fressen nachts an den Stellen, die bei Tage am meisten der Sonne ausgesetzt sind. Bei fortschreitender Reife vergrößern sich die Schadstellen, faulen oberflächlich, schimmeln, und schließlich kann die ganze Frucht verderben. Gegenmittel sind gute Säuberung der Bäume von Moos, Flechten, loser Borke, und sorgfältiger Anstrich mit Kalk, Seife, Schwefelleber oder Kuhmist. — Ähnlich **O. orbicularis** Koch und **O. setosus** Koch nach Berlese mit vorigem an Obstbäumen. **O. Lucasi** Nic.[2]) beschädigte in Finland Gurkenfrüchte. **O. oviformis** Dementjev[3]) soll im Kaukasus mit anderen Milben die Wurzeln der Weinreben benagen und Chlorose verursachen, in Gemeinschaft mit **Damaeus**-Arten und **Hoploderma ellipsoidalis** Dementjew.

Notaspis lucorum Koch in England[4]) nach Warburton an Obst schädlich.

Lohmannia insignis Berl. benagte nach Carpenter[5]) zusammen mit Springschwänzen an Keimlingen von Schmuckbohnen (Phaseolus vulgaris) die Wurzeln.

Tritia ardua C. L. Koch und **Lesseria Szanisloi** Oudms (Hoplophoria arctata Szanislo) zerstören nach Jablonowski in Ungarn zusammen mit **Rhizoglyphus spinitarsus** Herm. Rebenwurzeln[6]).

Uropodiden.

Haut braun, lederartig, Augen fehlen. Mandibeln sehr lang und schlank, am Ende mit zarter Schere, zurückziehbar. Beine kurz, mehr oder weniger unter dem Körper verborgen. Leben meistens von Pilzen, Bakterien, modernden Pflanzenstoffen und kleineren Milben. Die Nymphen finden sich häufig auf Insekten, die sie aber nur für den Transport benutzen. Selten sind sie wirkliche Parasiten.

Cillibano vegetans DeG. In Norwegen benagten nach Schöyen[7]) Nymphen dieser Art die Stengel von Blumenkresse, Lauch, Astern usw. gerade über der Erdoberfläche, so daß die Pflanzen welkten und abstarben.

Uropoda obnoxia E. Reuter[8]). In Finland saßen Nymphen dieser Art in Mistbeeten klumpenweise am Wurzelhals von Radieschen und Gurkenpflanzen und zernagten den Stengel. Später fanden sie sich auch an Salat,

---

[1]) Dégats causés aux végétaux par les Acarus. Soc. centr. Agric. France, 1875; Berlese, Riv. Pat. veg., T. 8, 1901, p. 234—235, fig. 57.

[2]) Poppius, Medd. Soc. Fauna Flora Fenn. 27, 1901, p. 74—76; Reuter, Zeitschr., Pflanzenkr., Bd. 13, 1903, S. 224.

[3]) Ebenda, S. 65—82, 19 Abb.

[4]) Il. Agric. Soc. England, vol. 65, 1904, p. 283.

[5]) Econ. Proc. R. Dubl. Soc., Vol. 1, 1905, p. 294—295, 1 Pl., Irish Natural., Vol. 14, 1905, p, 249—251, 1 Pl.

[6]) Oudemans, Archiv Naturgesch., Bd. 82, A, 6. Hft., 1916, S. 78—84, Abb. 127—139.

[7]) Beretning om . . . 1897.

[8]) Berättelse over . . . 1903. — Zeitschr. Pflanzenkr., Bd. 15, 1905, S. 152. — Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. 27, 1906, No. 5, 17 S., 1 Taf.

selbst auf dem Markt in Helsingfors. Die Geschlechtstiere treten erst im Spätherbst auf. Bekämpfung durch Bestreichen der Gangbretter mit Holzteer, des Rahmens mit Raupenleim. Besonders wertvolle Pflanzen können von mit Teer bestrichenen Hülsen von Birkenrinde oder Pappe umgeben werden. Nach Linnaniemi[1]) auch an Lathyrus odoratus.

Tyroglyphiden[2]).

Die Tyroglyphiden, deren allgemein bekannte Vertreter die Mehl- und Käsemilbe sind, haben eine weiche Haut, die glatt oder körnig, meist mit Borsten, oft mit Höckern oder Wülsten, jedoch nie mit parallelen groben Falten versehen ist. Färbung blaß. Augen, Tracheen und Stigmen fehlen. Mandibeln meist scherenförmig. Beine mäßig lang, 5gliedrig, mit manchmal sehr kleiner Klaue und meistens mit Haftlappen. Kopfbrust und Hinterleib meist durch Furche getrennt. Genitalöffnung zwischen den Hinterhüften, länglich, auf jeder Seite davon 2 U-förmige Haftnäpfe, Analöffnung weiter hinten, meist jederseits von ihr ein Analsaugnapf, wenigstens beim Männchen. Geschlechtsdimorphismus nicht immer gut ausgeprägt. Begattung durch eine besondere, am Hinterende des Körpers gelegene Kopulationsöffnung.

Alle Tyroglyphiden scheinen ovipar zu sein. Aus den Eiern geht eine 6füßige Larve und aus dieser eine 8füßige Nymphe hervor, die ihrerseits wieder über eine 2. Nymphe sich in die Imago verwandeln kann. Oft schiebt sich jedoch eine als „*Hypopus*" bezeichnete, hartchitinisierte „Wanderlarve" ein, die den andern Stadien völlig unähnlich ist, verkümmerte Mundteile und Verdauungswerkzeuge, schwache Beine, am Bauch aber eine Chitinplatte mit zahlreichen charakteristisch angeordneten Saugnäpfen besitzt. Diese Wanderlarven kriechen auf Insekten (u. a. Stubenfliegen), saugen sich an ihnen fest (ohne ihnen jedoch Säfte zu entziehen!) und gelangen so an ihnen zusagende Orte, wo sie sich in eine normale Nymphe verwandeln.

Die Tyroglyphiden haben eine große wirtschaftliche Bedeutung. Sie befallen oft in ungeheurer Menge allerhand tote tierische und pflanzliche Stoffe. Nur wenige Formen gehen an lebende Pflanzen, und zwar meist an deren unterirdische Teile, in der Regel unter Benutzung von Wunden oder Stellen, die durch Pilz- oder Bakterienbefall bereits geschädigt sind.

Ihre Bekämpfung ist schwierig. Da Atmungsorgane fehlen, bleiben Räuchermittel gewöhnlich ohne Wirkung. Doch haben Schwefelblüten und Karbolsäure bisweilen geholfen.

Anoetus Dry = **Histiostoma** Kramer.

Mandibeln nicht scherenförmig, sondern mit sägeförmigem Bohrstachel versehen.

A. rostroserratum Megn. (= feroniarum Duf.)[3]). Lebensweise meistens

---

[1]) Berett. Skadedjur Upptr. 1915/16, Helsingfors 1921, p. 205.

[2]) Canestrini u. Kramer, Das Tierreich, Bd. 7, 1899; Oudemans, Notes on Acari 3. Ser., Tijdschr. Ned. dierk. Vereen, (2), VII, 1901, p. 84—87; 5. Ser., Tijdschr. Entom, XLV, 1903, p. 149—150; 6. Ser., ebenda, XLVI, 1903, p. 9—24; Banks, Bur. Ent., U. S. Dept. Agric., Techn. Ser. Bull. 13, 1906.

[3]) Bubák, Zeitschr. Zuckerindustrie in Böhmen, Bd. 24, 1900, S. 355. — Zeitschr. landw. Versuchswes. Österr., Bd. 3, 1900, S. 622—625 — Österr.-Ungar. Zeitschr. Zuckerindustrie usw., Bd. 30, 1901, S 237. — Stift, ebenda, Bd. 29, 1900, S. 159—160; Bd. 30, 1901, S. 929—936. — Zacher, in: Der Kartoffelbau, 2. Jahrg., 1918, Nr. 16—17.

durchaus saprophag, häufig an allerlei sich zersetzenden Pflanzenstoffen, so z. B. im Inneren des Stengels schwarzbeiniger Kartoffelstauden, an faulenden Kartoffeln usw. Nachweis des Parasitierens noch nicht erbracht. Soll nach Bubák den Wurzelkropf der Rüben verursachen, nach Stift jedoch erst in den sich zersetzenden Kröpfen auftreten, was glaubhafter erscheint. Mégnin[1]) fand sie in Paris massenhaft an Champignons und anderen Pilzen. — Nach Banks[2]) soll eine europäische Art der Gattung unter den Champignons eine Fäulniskrankheit übertragen.

Tyroglyphus Latr.

Mandibeln scherenförmig, Pedipalpen 3gliedrig. Kopfbrust mit 4 langen Borsten nahe dem Hinterrande. Beide Geschlechter mit Genitalsaugnäpfen, Männchen mit Analsaugnäpfen und Saugnäpfen am Endgliede des letzten Beinpaares. Tarsen der beiden ersten Beinpaare doppelt so lang als das vorhergehende Glied. Die lange Borste am vorletzten Beinglied entspringt an dessen Ende. Hypopuslarve mit kleinen Klauen, kurzen Beinen, kräftigen Tarsen, mit Haftnäpfen am Hinterende. Sehr häufig an in Zersetzung begriffenen Pflanzenteilen.

T. mycophagus Mégn. Sehr große Art: Männchen 0,95 mm, Weibchen 2,6 mm lang. Am Ende jedes Beines große, sichelförmig gebogene, vorn plattenförmig verbreiterte Haare, zwischen denen die Kralle steht. In Italien und Frankreich auf Champignons. — **T. longior** Gerv. (Abb. 75). Zwei gleichlange Borstenpaare auf dem Hinterende des Cephalothorax; Rückenborsten enden alle mit scharfer Spitze. Endglieder des letzten Beinpaares sehr schlank, länger als beide vorhergehenden Glieder zusammen. Oft massenhaft in Lebensmittelvorräten. Sehr schädlich nach Oudemans[3]) für Champignonzuchten in Berlin.

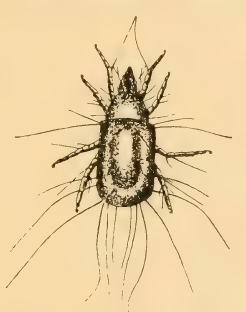


Abb. 75. Tyroglyphus longior (nach Fumouze et Robin).

T. Lintneri Osb.[4]). Nordamerika, in Champignonkulturen sehr schädlich. Frißt die Pilze in allen Stadien und zerstört das Myzel. Selbst unter günstigen Wachstumsbedingungen können sie diese vollkommen unterdrücken. In größeren Pilzen sitzen sie klumpenweise zwischen den Lamellen und bohren sich von da in das Gewebe ein. Bekämpfung ist schwierig. Ein Korrespondent will mit Tabakräucherung einigen Erfolg gehabt haben. Sonst bleiben nur vorbeugende Maßnahmen übrig: Dampfsterilisation des Mists, Vorsicht beim Kauf der Brut. Infizierte Räume gründlich säubern und desinfizieren. Eine Gamaside lebt räuberisch von den Tyroglyphiden und soll sie manchmal völlig in Schach halten. Auch auf Käse sowie im Freien auf Veilchen in Spinnmilbenkolonien[5]). — **T. heteromorphus** Felt[6]).

---

[1]) Vgl. Murray, l. c., p. 261.
[2]) a. a. O., S. 114.
[3]) Tijdschr. Ent. D. 43, 1900, p. 218.
[4]) 10 th Rep. Stat. Entom. New York, 1895, p. 452; Popenoe, U. S. Dept. Agric., Farm. Bull. 789, 1917.
[5]) Ewing, Oregon agr. Exp. Stat., Bull. 121, 1914, p. 64—65.
[6]) Busck, Bull. 38, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., 1902, p. 32—34.

Nordamerika, Massachusetts, beschädigte Nelkenwurzeln in Treibhäusern. Banks fand dieselbe oder eine verwandte Art an Spargelwurzeln.

Collinge[1]) machte die gleichen Erfahrungen mit einer unbestimmten Art in England. Nach Sajó[2]) zerstört eine weitere Art Wurzelveredlungen an Rose, indem sie sich zwischen die Schnittflächen drängt. An Baumwollblättern kranker Baumwollpflanzen aus Amani fand sich eine Tyroglyphus-Art in großer Menge.

T. Mégnini gehört nach Oudemans zu den Schädigern an Rebwurzeln in Ungarn.

Rhizoglyphus Clap. (**Hypopus** Dugès, **Coepophagus** Fum. et Rob.)

Größere Milben mit mehr birnenförmigem Körper. Borsten am Hinterrande des Cephalothorax ungleich, inneres Paar klein oder fehlend, Beine kurz, gedrungen, mit starken Dornen. Tarsen kurz, mit kräftigen Dornen, ohne Haftlappen. 2 Männchenformen: beim heteromorphen Männchen 3. Beinpaar stark verdickt, zum Greiforgan umgebildet, ohne Klaue, dient nur zum Umklammern des Weibchens und wird beim Laufen hochgehalten. Färbung opalisierend weiß, distales Ende der Beine hell-violett. Hypopus groß, stark chitinisiert, sehr widerstandsfähig.

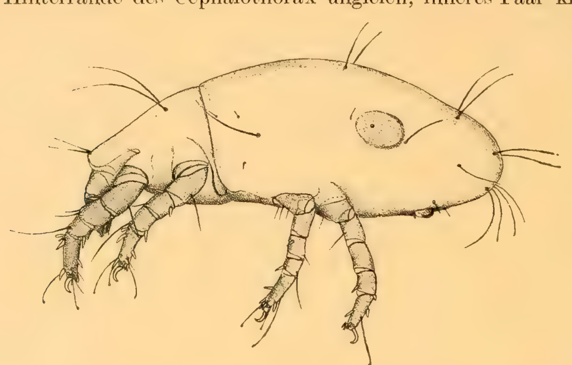


Abb. 76. Rhizoglyphus echinopus, von der Seite (nach Börner).

Rh. (**H.**) **echinopus** Fum. et Rob. (Robini Clap., hyazinthi Boisd.[3]). (Abb. 76—78.) Weiß, etwas glänzend, mit gelblichem oder bräunlichem Schimmer. Rostrum, Beine, Hüften bräunlich, die Umgebung der Geschlechtsöffnung meist rötlich, Kopfbrust mit je 2 Haaren am Vorder- und Hinterrande. Je 1 lange Schulterborste, 2 kurze Haare etwas hinter der Mitte des Abdomens, 8 nahe dessen Hinterende. Auf Tarsus des 1. Beinpaares (Abb. 78) ein kräftiger Dorn und dicht dabei ein kolbiges Sinneshaar; Endhaare länger als Tarsus. Beim heteromorphen Männchen alle Beinpaare mit starken Zapfen und Dornen. After beim Weibchen nahe dem hinteren Körperende, beim Männchen dicht hinter der Geschlechtsöffnung. Männchen 720 μ, Weibchen 770 μ l. Eier weiß, sehr groß, werden an

[1]) Rep. . . . 1904, p. 12.

[2]) Zeitschr. f. Pflanzenkr., Bd. 5, 1895, S. 363.

[3]) Boisduval, Ent. hort. 1867, p. 86; Fumouze et Robin, Journ. Anat. Physiol., Paris. T. 5, 1868, p. 287—304; Michael, Journ. R. micr. Soc. London, 2. Ser., Vol. 5, 1888, p. 26; Klamberg, Prakt. Ratg. Obst- u. Gartenbau, 1890, S. 764; Woods, U. S. Dept. Agr., Div. veget. Pathol., Bull. 14, 1897; Yagi, Berichte Ohara Inst. landw. Forschg. Bd. I. 1918, S. 349—360.

Pflanzenteile (faulende Kartoffeln usw.) abgelegt. Larve nach etwa 9 Tagen, 3 Nymphenstadien. Dauer der ganzen Entwicklung nach Michael[1]) 33 Tage.

Über die wirtschaftliche Bedeutung dieser als Wurzel- oder Kartoffelmilbe bezeichneten, weit verbreiteten Form ist viel geschrieben worden. Während Foà noch den Standpunkt vertrat, daß die Art ein durchaus unschädlicher Fäulnisbewohner an Rebwurzeln sei, liegen anderseits auch manche Zeugnisse dafür vor, daß sie nächst der „roten Spinne" die schädlichste Pflanzenmilbe durch ihre Lebensweise, ihre Polyphagie, Häufigkeit und weite Verbreitung sei. Allerdings ist das Bedenken Reuters[2]) durchaus gerechtfertigt, ob wir es bei allen hierhergezogenen Synonymen und Berichten wirklich immer nur mit einer Art zu tun haben. Besonders wird zuerst noch eingehend zu untersuchen sein, wieweit die an Zwiebeln lebenden Rhizoglyphen dieser oder der folgenden Art angehören. Jedenfalls hat schon Boisduval diese Milben an Blumenzwiebeln beobachtet, unter denen sie Hyazinthen und Tulpen zu bevorzugen scheinen. Doch findet man sie auch an anderen Zwiebelgewächsen, Eucharis, Amaryllis, Lilium usw., daher die Namen „Bulb mite", „Tulip mite", „Eucharis mite". Nicht nur bei kränklichen oder verletzten, sondern auch bei ganz gesunden Zwiebeln fressen die Milben angeblich Gänge zwischen den Schuppen. Die Pflanze soll meist lange ohne Krankheitserscheinungen widerstehen, bis sie dann plötzlich zugrunde geht. Bekämpfungsmaßnahmen siehe bei der folgenden Art. Diese Krankheit wurde besonders in Frankreich, Holland[3]), England, auf den Bermudas-Inseln und in Japan beobachtet. Carpenter[4]) hat die Milbe an Zwiebeln von Knoblauch gefunden, die sie mitsamt der Basis der Blätter im August in Zerfall brachte. Als Folge des Befalls durch die Milbe beobachtete Scalia in Catania an Lilium tigrinum Fleckigwerden und schließliches Vertrocknen der Blätter und ganzen Pflanzen trotz reichlicher Wassergabe.

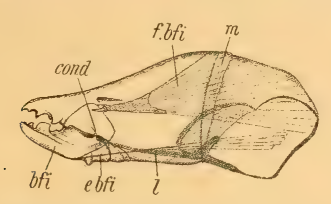


Abb. 77. Rechte Chelicere von Rhizoglyphus echinopus, von außen (nach Börner).
m Kopf, *bfi* bewegliches Scherenglied, *cond* Gelenkkopf des Scherengelenks.



Abb. 78. Fuß und Klaue des ersten Beines von Rhizoglyphus echinopus, von innen (nach Börner).

[1]) British Tyroglyphidae II, 1903, p. 92—93.
[2]) Med. Fauna Flora Fennica, 27, 1902, S. 123.
[3]) Nach mündlicher Mitteilung von Herrn van Slogteren, des Phytopathologen des Blumenzwiebel-Laboratoriums in Lisse i. Holland, hält er *Rh. e* durchaus für saprophytisch.
[4]) Inj. Ins. in Ireland during 1903, p. 258—260.

Nächstdem soll die Wurzelmilbe wohl am meisten an Weinstöcken[1]) schaden, von denen zuerst nur kränkelnde Stöcke, namentlich auf durchlässigen Böden, später aber auch ganz gesunde angegangen werden. Man findet sie namentlich an den von der Reblaus hervorgerufenen Nodositäten und Tuberositäten und an den zarten, saftreichen Wurzeln, in die sie immer tiefer dringende und sich immer mehr verbreiternde Gänge fressen. Die Stöcke zeigen zuerst unregelmäßige Entwicklung und Länge der Triebe, die sich zuletzt leicht herausreißen lassen. Die Blätter bleiben klein, dünn und zerbrechlich; die Früchte werden im ersten Jahr nicht vollreif, in den folgenden immer weniger ausgebildet. Wenn die Milbe bis zu den Markstrahlen vorgedrungen ist und sich im Holz einnistet, geht der Stock zugrunde, meist im 3.—5. Jahre des Befalls. Istvanffy[2]) hat sie oft im Gefolge des Pilzes *Ithyphallus impudicus* beobachtet. Bezüglich der Anfälligkeit verhalten sich die Rebsorten verschieden: amerikanische werden gar nicht beschädigt. Die Krankheit tritt in Frankreich, Italien, Portugal, Palästina, Kalifornien, Chile und Australien auf. — Als Gegenmittel werden Kaliumsulfokarbonat und Schwefelkohlenstoff, 200 kg auf 1 ha Land, zweimal im Jahr angewandt, empfohlen.

Die Wurzelmilbe greift auch die Knollen von Dahlien und Kartoffeln an[3]), nach den Beobachtungen von Appel und Börner[4]) auch das gesunde Gewebe, häufig von Schorfstellen aus. Die Schale erscheint dann an einzelnen Stellen verletzt, oft auffallend rauh, kaum gefärbt. Darunter verlaufen dann unregelmäßige Gänge nach innen, die mit einem feinen, meist gebräunten, lockeren Mehle angefüllt sind, in dem sich zahllose Milben in verschiedenen Entwicklungsstadien finden. Sie befallen die Kartoffeln auf dem Felde so gut wie in den Mieten und befördern als Überträger von Fäulniskeimen ihr Verderben. Am besten gedeihen sie in faulig zerfließenden Knollen, daher unter befallenen Stöcken oft die ganze Erde von ihnen wimmelt. Auch die nicht geernteten Mutterknollen sind meist stark mit ihnen besetzt. Besonders zu bevorzugen scheinen sie die Sorten: Richters Imperator, Gelbfleischige Speisekartoffel, Irene und Sophie. — Maurizio[5]) hat die Bedeutung der Wurzelmilbe als primären Parasiten der Kartoffel in Zweifel gezogen, Zacher[6]) dagegen bestätigt, mit der Einschränkung, daß sie als Wundparasit anzusehen sei.

Auch an Getreide hat Reuter[7]) in Finnland Beschädigungen durch die Wurzelmilbe festgestellt. Anfang August bemerkte er mitten unter grünen schon einige verwelkte und abgestorbene Pflanzen, die gerade an der Erdoberfläche fein benagt oder zerfetzt und bräunlich mißfarbig waren. Hier oder zwischen den untersten Blattscheiden sitzen die Milben und in geringer Zahl eine wahrscheinlich unbeschriebene *Tyroglyphus*-Art. Er fand sie auch an Unkräutern wie Centaurea jacea und Tragopogon pratensis.

---

[1]) Mangin et Viala, Boll. Ent. agr., T. 7, 1900, p. 245—249; C. R. Acad. Paris, Vol. 134, 1902, p. 251—253; Acarins des racines de la Vigne, Paris 1902, 8°, 23 p., 2 Pls.; Silvestri, Boll. Ent. agr., T. 9, 1902, p. 49—56.

[2]) Zeitschr. Pflanzenkr., Bd. 14, 1904, S. 300—301.

[3]) Claparède, Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 18, 1869, S. 506. — Mégnin, Bull. Soc. ent. France, 1881, p. 129—131.

[4]) Arb. biol. Abt. Land- u. Forstw. K. Ges. Amt, Bd. 4, 1905, S. 443—452.

[5]) Centralbl. Bakt. u. Paras., II. Abt., Bd. 15, 1906, S. 606, 723.

[6]) D. Kartoffelbau, 1918, Nr. 16—17.

[7]) Med. Fauna Flora Fennica, 27, 1901, S. 121—125; Zeitschr. Pflanzenkrkh. Bd. 12, 1902, S. 326.

Nach Banks[1]) und Sirks[2]) richten sie an Orchideen in Warmhäusern beträchtlichen Schaden an.

Als Gegenmittel gibt Banks folgendes an: Erde trocken werden lassen, Knollen herausnehmen und in Lösung von Tabak, Seife und etwas Soda waschen. Dann mit frisch gelöschtem Kalk spritzen und zwei Tage liegen lassen. Nun nochmals mit der genannten Lösung und etwas Petroleum spritzen und wieder einpflanzen.

Rh. (H.) hyacinthi Banks. Chitinverdickung, Saugnäpfe am letzten Beinpaar bei normalen und heteromorphen Männchen. Letztere treten sehr zahlreich auf. Von Garman[3]) an Zwiebeln von Narzissen, Hyazinthen, Tulpen, Crocus und Lilium Harrisi. Besonders häufig an Narzissen- und Lilienzwiebeln, wohl weil bei diesen die Deckschuppen lose liegen und daher den Milben das Eindringen erleichtern. Tulpen sind widerstandsfähiger, weil ihre Umhüllung ihnen keinen Platz zum Eindringen bietet. Speisezwiebeln werden bei künstlicher Infektion nur geschädigt, wenn sie schon angefault oder beschädigt sind. Es ist durch Beobachtung und Experiment sichergestellt, daß die Milben fähig sind, gesundes Gewebe anzugreifen. Welsford[4]) hält allerdings *Tylenchus dipsaci* für den Überträger der Fäulnis der Hyazinthenzwiebeln. Jedoch hat Garman in zahlreichen faulenden Zwiebeln das Stockälchen nicht festgestellt, während die Milben nur in wenigen Fällen fehlten. Die Hypopuslarven werden häufig durch Fliegen (z. B. *Scatopse pulicaria* Loew) verschleppt. Als Feinde sind Raubmilben (*Laelaptinae*) und Gallmückenlarven (*Lestodiplosis* sp.) bekannt. Vorbeugung: sorgfältige Auswahl der Setzzwiebeln, sorgfältige Pflege und Düngung der treibenden Pflanzen; Aufbewahrung der lagernden Zwiebeln im Kühlraum bei etwa 0° C. Zur Behandlung befallener Zwiebeln eignet sich Räucherung mit Schwefelkohlenstoff, Eintauchen in Nikotinsulfatlösung 1:400 oder 2%ige Formalinlösung von 50° C Wärme oder in Wasser von 55° C Wärme für 10 Minuten.

Ob diese Art mit *Rh. echinopus* identisch ist oder eine gute Art bildet, und ob dann alle an Zwiebelgewächsen angerichteten Schäden auf sie zu beziehen sind, bedarf weiterer Nachprüfung.

Eine ähnliche, von v. Schilling[5]) als *T. dauci* beschriebene Milbe, die unter der Rinde von Mohrrüben frißt, so daß sich letztere mit braunem, borkigem Schorfe von unten nach oben bedecken, dürfte wohl als *Rh. echinopus* anzusehen sein.

Rh. (H.) caucasius Dementjev[6]) gehört angeblich in der Krim zu den Erzeugern der Chlorose der Reben, ebenso **Rh. (H.) minor** Dementj.

Rh. (H.) phylloxerae Riley[7]), Nordamerika, östliche Staaten, an Wurzeln von Erbsen, an faulenden Wurzeln und Knollen, verdächtig als Überträger von Fäulniserregern. Riley hielt sie für einen Feind der Reblaus, sie frißt aber zweifellos an Rebwurzeln. Obwohl sie als vermeintlicher Reblausfeind nach Frankreich eingeführt wurde, dürfte sie nach Banks doch nicht mehr in Europa vorkommen.

---

[1]) a. a. O.
[2]) Zeitschr. Pflanzenkr., Bd. 22, 1912, S. 296.
[3]) Conn. agr. Exp. St., Bull. 225, 1921, p. 114—132, 15 figs., 3 Pls.
[4]) Ann. appl. Biol., 4, 1917, p. 36—46.
[5]) Prakt. Ratg. Obst- u. Gartenbau, 1892, S. 381, Abb. — Schädl. d. Gemüsebaues, S. 56, Abb. 76.
[6]) a. a. O.
[7]) Banks, a. a. O.

Über die Schädlichkeit anderer Arten ist nichts bekannt. Eine unbestimmte Art frißt sich nach Banks durch das Baumwachs an Veredelungen hindurch und bohrt unter der Rinde, so daß das Zusammenwachsen verhindert wird.

Nördlinger[1]) erwähnt, daß junge Nadelholzpflänzchen dadurch zugrunde gingen, daß weiße Milben ihre Stengel aussaugen. Tryon fand in Australien eine Art, die am untersten Ende des Stammes der Bananen und an ihrer Wurzel Gänge unter die Epidermis gräbt und bis zum Zentralstrang vordringt. Die Zugehörigkeit dieser beiden Arten ist nicht geklärt.

Eriophyiden (Phytoptiden), Gallmilben[2]).

Abb. 79—81. Langgestreckt, mit 4 Beinpaaren. Kopfbrust (Cephalothorax) verhältnismäßig klein, in ganzer Breite mit dem Abdomen verwachsen, vorn dorsal von dem Schilde bedeckt. Dieser meist mit charakteristischer Skulptur, sein Hinterrand oft nur in der Mitte, zwischen

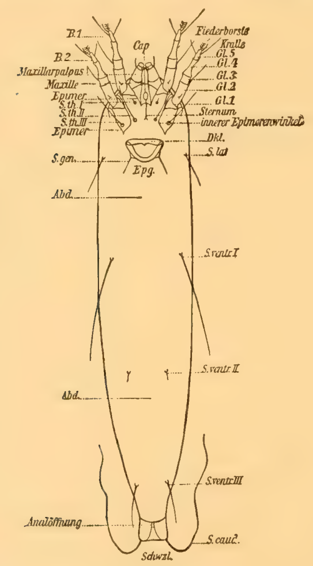


Abb. 79. Äußere Morphologie einer weiblichen Gallmilbe (aus Nalepa).

B 1, *B 2* die zwei Beinpaare.
Gl. 1—5 ihre Glieder.
Cap. Capitulum (Kopf).
Dkl., *Epg.* weiblicher Geschlechtsapparat,
S. gen. Genitalborste.
S. lat. Seitenborste.
S. th. I—III Brustborsten.
S. ventr. I—III Bauchborsten.
S. caud. Schwanzborsten.
Schwl. Schwanzlappen.

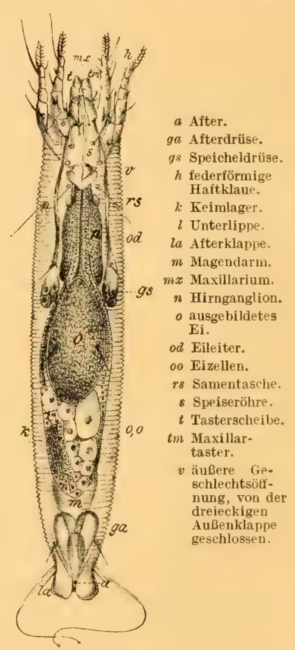


Abb. 80. Eriophyes pini Nal., Weibchen (aus Nalepa).

[1]) Die kl. Feinde usw., 2. Aufl., S. 37.

[2]) Nalepa, A., Eriophyidae. Tierreich, 4. Lief., Berlin 1898; von demselben Autor zahlreiche Schriften in den Schriften der Wiener Ak. der Wiss., Math.-nat. Kl. usw., bes.

den beiden, nur selten fehlenden Rücken- oder Schildborsten deutlich abgegrenzt. Ventralseite der Kopfbrust großenteils von den abgeplatteten, mit der Körperwand verschmolzenen, borstentragenden Hüftgliedern eingenommen, deren innere Begrenzung die Sternalleiste bildet. Der nur äußerlich geringelte Hinterleib 2—8 mal so lang wie die Kopfbrust, endet mit dem als Haftorgan und Nachschieber dienenden Schwanzlappen, der 2 auffallend lange Schwanzborsten trägt, und dem After.

Kopfteil (Rostrum oder Capitulum) (Abb. 81) vom Rumpf scharf abgesetzt und wenig beweglich. Maxillen bilden schnabelartige Rinne, in der die nadelförmigen Chelizeren liegen. Das sehr bewegliche, scheibenförmige Endglied der Maxillarpalpen wirkt als Haftorgan. Beine sechsgliedrig, nach vorn gerichtet. Tarsus mit 1 Kralle, darunter die Fiederborste oder Fiederkralle. Atmungsorgane und Augen fehlen, trotzdem hohe Lichtempfindlichkeit.

Männchen und Weibchen äußerlich wenig verschieden. Mündung der Geschlechtsorgane an der Grenze von Kopfbrust und Hinterleib, beim Männchen als Querspalt mit stark verdickten Rändern; beim Weibchen eine mit 2 Deckklappen versehene, sehr erweiterungsfähige Geschlechtsöffnung. Weibchen sehr viel zahlreicher als Männchen, die nur 2—3% ausmachen und nach Jegen nur im Herbst auftreten. Eier 50—70—240 μ lang. Sie werden an die Unterlage angekittet. Nach Jegen sind die geschlechtlich erzeugten Wintereier bedeutend größer als die parthenogenetischen Sommereier. Ihre Anzahl scheint sehr groß zu sein. Embryonalentwicklung noch fast unbekannt. Postembryonale Entwicklung mit nur 2, den Erwachsenen durchaus ähnlichen, wie diese 4 beinigen Stadien: Larve und Nymphe, mit Ruhestadien vor jeder Häutung. Sie unterscheiden sich von den Erwachsenen durch kürzere Beine mit abweichenden Längenverhältnissen der Glieder, kürzere, zartere Borsten, schwächer ausgeprägte Ringelung, Punktierung und Schildzeichnung, Fehlen der äußeren Geschlechtsorgane. Phyllocoptinen - Larven und erwachsene Eriophyinen haben gleichartige Ringelung der Ober- und Unterseite.

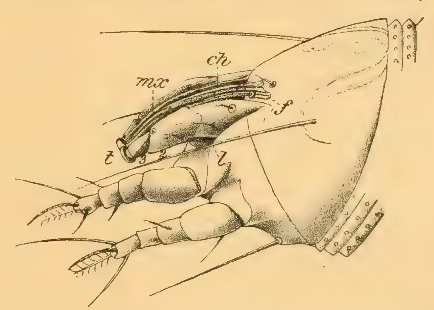


Abb. 81. Prosoma von Eriophyes pini von der Seite (nach Nalepa).

ch Chelizeren, *mx* Maxillen, *1–3* 1–3. Glied des Maxillartasters, *t* Tasterscheide, *e* Unteröffnung, *f* Mundöffnung.

Alle Gallmilben sind durchweg Pflanzenparasiten, mit wenigen Ausnahmen von Phanerogamen. Durch den Reiz der von ihren Speicheldrüsen ausgeschiedenen enzymatischen Stoffe werden vielfach Gallen hervorgerufen, deren Entwicklung in hohem Maße von dem Wachstum der angegriffenen Pflanzenteile abhängig ist, von deren Alter zur Zeit der

---

Zoologica Hft. 61, 1911, S. 166—293, 6 Taf.; v. Schlechtendal, ebenda, 1916, S. 294 bis 408, Taf. 7—24; Jegen, Zur Biologie und Entwicklungsgesch. einiger Eriophyiden, Chur, 1917, 32 S., 3 Taf.

Infektion und ihrem Ernährungszustand. Die Reaktion des Pflanzengewebes[1]) kann sich in folgender Weise äußern:

1. Ungewöhnliches Wachstum oder Vermehrung der Zellen und Bildung abnormer Gewebeformen (**histioide Gallen**).

a) Haarbildungen, Filzgallen; Erineum, Phyllerium. Früher für Pilze gehalten. Epidermiszellen wachsen fleckenweise zu Haaren aus. Bereits vorhandene normale Haare bleiben unverändert bei spärlichem Stand, werden verändert bei dichtem. Haare farblos, weiß, gelblich, rot oder braun, einzellig, nur beim *Erineum populinum* mehrzellig. Ihre Form oft charakteristisch. Meist auf der Blattunterseite, oft Aufwölbung der Spreite nach der entgegengesetzten Seite.

b) Knötchen-, Hörnchen-, Keulen-, Beutel-, Taschen- oder Kugelgallen; Ceratoneon, Cephaloneon. Scharf abgegrenzte Ausstülpung der Blattfläche, meist nach oben, innen oft Erineum-artiger Haarwuchs. Unmittelbar über der Blattfläche oft halsartig eingeschnürt. Mündung meist unterseits, durch steife Borsten verschlossen, oft spaltartig, von wulstartig verdicktem Wall umgeben.

c) Blattrandrollung, Blattfaltung, Legnon. Oft nur der Blattrand eingerollt, gewöhnlich unter Verdickung oder Verfärbung, öfters Haarbildung.

d) Blattranddeformationen. Förderung der Fiederung des Blattes (*Pteris*) oder Förderung der Nebenblattbildung, Zerfransung des Blattrandes (Valeriana, Fraxinus, Corylus).

2. Tiefgreifende Störungen und Abänderungen des angegriffenen Pflanzenorgans, Um- und Neubildung von Organen (**organoide Gallen**).

a) Form-Anomalien: Verbänderung und Zwangsdrehung der Achsen, Veränderungen der Blätter, besonders des Randes, Umwandlung von Laub- in Niederblätter, von Neben- in Laubblätter, von zygomorphen in radiäre Blüten oder umgekehrt, Blütenvergrünung, manchmal mit Organvergrößerung, Blütenfüllung — also fast immer „rückschreitende“ Veränderungen.

b) Verzweigungs-Anomalien: Förderung der Seitenknospen mit oder ohne Hemmung der Hauptachse, gleichzeitige Entwicklung der Knospen mehrerer Jahre — sogenannte „Knospensucht, Zweigsucht, Hexenbesen“ (Syringa, Betula).

d) Neubildung von Organen: von adventiven Spreiten an Blattnerven (*Eriophyes fraxini*), Adventivsprossen auf Achsen, Blattstielen, besonders in allen Teilen der Blüte, auch im Ovarium — hierher gehören die „Wirrzöpfe“ der Weiden. Dichtstehende Adventivsprößchen werden oft als „blumenkohlartige Wucherungen“ bezeichnet. Häufig wird Prolifikation der Blüten durch Gallmilben verursacht.

e) Kastration: bei Passerina hirsuta und Thymelaea Sanamunda verkümmern nach Gerber[2]) infolge Saugens von Gallmilben entweder die Ovarien oder die Staubgefäße.

Alle Milbengallen sind offen und stehen stets mit der Außenwelt in Verbindung.

Außer den Gallenerzeugern, die zumeist den *Eriophyinen* angehören, gibt es unter den Gallmilben auch Inquilinen in den durch andere Arten gebildeten Gallen und freilebende Arten (besonders *Phyllocoptinen*).

---

[1]) Küster, Gallen der Pflanzen, Leipzig 1911.

[2]) C. r. Soc. Biol. Paris (10.), T. 1, 1899, p. 205—208, 2 figs., p. 505—507, 2 figs.

Das Absterben der Gallen oder ungünstige Ernährungsverhältnisse zwingen die Gallenbewohner meist im Sommer oder Herbst, oft auch schon von Mai ab, zur Auswanderung und zum Aufsuchen der Überwinterungslager, die bei Laubhölzern sich meist in den Knospen oder hinter Rindenschuppen, bei Stauden und Kräutern an anderen versteckten und geschützten Orten finden. Hier verändern die Gallmilben oft ihre Färbung, zuweilen auch die Form; sie werden gedrungener, als Schutz gegen Eintrocknung. Wolff [1]) bezeichnet diese, nicht durch Häutung entstehende Form als „Postimago". Die Rückverwandlung beginnt bereits im Winterlager. Einjährige Pflanzen spielen in der gemäßigten Zone als Träger von Acarocecidien nur eine geringe Rolle, während sie in den Tropen häufiger von Gallmilben befallen werden.

Feinde in erster Linie blattbewohnende Milben (Parasitiden, wie *Seiulus vepallidus* Koch u. a.), Gallmückenlarven (*Arthrocnodax*) und Chalzididen (*Tetrastichus eriophyes* Taylor). Zahlreiche Gallmilben fallen, besonders während der Häutung und im Winterlager, Pilzkrankheiten zum Opfer, u. a. *Botrytis eriophyes* Mass. Auch Bakterien treten nach del Guercio als Erreger epidemischer Krankheiten auf.

Die starke Vermehrung der Gallmilben im Sommer erfolgt nach Jegen durch parthenogenetische Weibchen, die zahlreiche kleine Eier legen. Zahl der Generationen nicht sicher, nach del Guercio bei *Eriophyes avellanae* in Norditalien 6.

Trotz ihrer weiten Verbreitung und oft ungeheuer großen Individuenzahl schädigen doch nur wenige Arten ihre Wirtspflanzen so ernstlich, daß ein wirtschaftlich in Betracht kommender Schaden zu verzeichnen ist. Sie können in solcher Menge vorhanden sein, daß die Gallen ganze Pflanzen oder wenigstens Äste oder Zweige bedecken. Sehr schädlich besonders solche Arten, welche Knospengallen oder Blattpocken erzeugen, sowie einige freilebende Arten, die Blattbräunung und Blattfall in erheblichem Umfang hervorrufen.

Vorbeugende Maßnahme bei Holzgewächsen ist Vermeidung befallener Stecklinge, Blindhölzer usw. zur Vermehrung oder deren Desinfektion mit heißem Wasser. Spritzmittel besonders gegen die aus dem Winterlager oder aus den Gallen auswandernden Tiere: Schwefelpräparate, Karbolineum, Petroleum- oder Teerseifenbrühe, in Kleinbetrieben für besonders wertvolle Kulturen Abschneiden und Verbrennen befallener Blätter bzw. Triebe.

Die Systematik der Gallmilben kann nur kurz gestreift werden. Nalepa bezeichnet solche Formen, welche auf derselben oder auf verwandten Nährpflanzen verschiedene Gallen hervorrufen, morphologisch aber genetische Verwandtschaft bekunden, als Unterarten (subspecies); Formen, die auf verwandten Nährpflanzen gleiche Gallen erzeugen, als Varietäten, wenn sie sich durch geringfügige Abweichungen unterscheiden und durch Übergänge miteinander verbunden sind. Nach Jegen gehören manche der von Nalepa unterschiedenen Arten, z. B. *E. avellanae* und *vermiformis*, in den Entwicklungskreis *einer* Art. Es ist auf dem Gebiet der Eriophyiden-Systematik sicher noch viel Arbeit zu leisten, und die bisherigen morphologischen Befunde sind durch Züchtung zu bestätigen. Nalepas System dürfte aber im großen und ganzen für absehbare Zeit maßgebend bleiben.

---

[1]) Zeitschr. Forst- u. Jagdwesen, 1921, S. 162—173/4.

Bestimmungstabelle der wichtigeren Eriophyiden-Gattungen.

A. Zahl der dorsalen und ventralen Abdominalringe annähernd gleich groß . . . . **Eriophyidae. Eriophyes.**

B. Zahl der dorsalen Abdominalringe auffallend geringer als die der ventralen . . . . **Phyllocoptinae.**

1. Dorsalseite des Abdomens mit Chitinstiften **Calyntrotus.**

1a) Dorsalseite des Abdomens ohne Chitinstifte, glatt oder punktiert 2

2. Dorsalseite des Abdomens gleichmäßig gewölbt 3

2a) Dorsalseite des Abdomens mit stark gewölbtem Mittelteil („Kiel") 4

3. Endtei des Abdomens deutlich abgesetzt. **Anthocoptes.**

3a) Endteil des Abdomens nicht deutlich abgesetzt **Phyllocoptes.**

4. Rückenhalbringe an den Seiten zahnartig vorspringend **Oxypleurites.**

4a) Rückenhalbringe an den Seiten nicht zahnartig vorspringend 5

5. Dorsalseite des Abdomens mit 2 flachen Längsfurchen **Epitrimerus.**

5a) Dorsalseite des Abdomens ohne Längsfurchen, dachförmig, Rückenhalbringe in der Mittellinie bisweilen zahnartig vorspringend . . . . **Tegonotus.**

Eriophyes (Sieb.) Nal. (**Phytoptus** Duj.).

Eriophyes pini Nal. (typicus)[1]. Erbsen- bis bohnengroße schwammige Galle mit anfangs glatter, später runzeliger oder zerrissener Rinde, oft in ungeheurer Menge, an Zweigen der Kiefer, die abnorm in die Länge wachsen, die Nadeln fallen lassen und nach einiger Zeit unter Trockenwerden abzusterben scheinen. Forstliche Bedeutung meist gering, doch sollen bei starkem Auftreten hexenbesenartige Bildungen auftreten. An Pinus montana außer knotenartigen Zweiggallen auch Knospenanhäufungen. — **E. p. floricola** Trotter, Oberitalien. Entwicklungshemmung der Blütenknospen an der Edeltanne. — **E. p. laricis** Tubeuf[2]. End-, seltner Blattachselknospen junger Langtriebe der Lärche verdickt, kugelig oder eiförmig angeschwollen, braun und trocken. Ähnliche Gallen verursacht *Cecidomyia Kellneri.* — **E. p. cembrae** Tubeuf. An Zirbelkiefer Knospenhexenbesen durch Häufung geschlossen bleibender Knospen. Die einer Knospe entspringenden Wucherungen werden bis walnußgroß. —

E. quadrisetus F. Thom. Frucht- und Nadeldeformationen an Juniperus communis, in Nordamerika nach Marcovitch[3]) an Juniperus virginiana. — **E. ramotus** Hodgkiss[4]), Nordamerika, in deformierten Früchten von Juniperus pachyphloea. — **E. thujae** Garman[5]) Blattdeformation an Chamaecyparis, Nordamerika.

---

[1]) Hartig, Forstl. Konversationslex., 2. Aufl., 1836, S. 737. — Nalepa, Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Abt. I, Bd. 98, 1889, S. 122 u. 125, Taf. 1, Fig. 1—3, Taf. 2, Fig. 4—5. — v. Tubeuf, Forstl. natw. Zeitschr., Bd. 7, 1898, S. 252—253, 1 Abb. — Molliard, C. r. Acad. Sc. Paris, T. 129, 1899, p. 841—844; Marcellia, T. 1, 1902, p. 21—29. — Houard, C. r. Acad. Sc. Paris, T. 136, 1903, p. 1338.

[2]) Forstl. naturw. Zeitschr., Bd. 6, 1897, S. 120—124.

[3]) Ann. ent. Amer. Soc., Vol. 8, 1915, p. 163—188.

[4]) Journ. econ. Entom., Vol. 11, 1918, p. 149.

[5]) Felt, N. Y. State Mus. Bull. 200, 1917, p. 20.

E. psilaspis Nal. Deformation der Blatt- und Blütenknospen an Eibe. Stark befallene Sträucher leiden sichtlich. Ritzema-Bos[1]) empfiehlt in Baumschulen Sammeln und Verbrennen der befallenen Triebe.

E. tenuis Nal.[2]). Vergrünung einzelner Ährchen, unter Verlängerung und Vermehrung der Spelzen, an Avena pratensis, Bromus-Arten, Dactylis glomerata, wahrscheinlich auch an anderen Gräsern, oft mit *Phyllocoptes dubius* Nal. zusammen. Die Galle bleibt frisch, wenn die übrige Pflanze vergilbt, und fällt zur Reifezeit zu Boden. E. Reuter[3]) beobachtete die Milben saugend am obersten Halmknoten von Phleum pratense und Agropyrum repens, wo sie gelegentlich Weißährigkeit hervorrufen.

E. cornutus Lindr., Finland, Weißährigkeit an Agropyrum repens, Avenastrum pubescens, Phleum pratense und Weizen, oft mit der vorigen Art zusammen.

E. laevis Nal. erzeugt samt ihren Varietäten und Unterarten auf Alnus und Betula Filzrasen und kleine kugelige Beutelgallen.

E. rudis Can.[3]). Die typische Form erzeugt Knospendeformationen an Betula verrucosa, desgl. **E. r. longisetosus** Nal.; **E. r. natolius** N. und **E. r. calycophthirus** Nal.; an B. pubescens. Schuppen der deformierten Knospen liegen nicht fest aufeinander, sondern sind etwas zurückgebogen. Wachstum der Zweige stark beeinträchtigt. Auch für die Hexenbesen der Birke scheint diese Gallmilbenart nach E. Reuter[3]) wenigstens als mitwirkende Ursache bei vorhandener Taphrina-Infektion aufzutreten. Nach Güssow bei London überaus häufig, scheint dort die Birken überall zu vernichten, soweit der „Londonton" reicht.



Abb. 82. Von Eriophyes avellanae mißgebildete Haselnußknospen.

E. avellanae Nal. (pseudogallarum Vallot, coryligallarum Targ. (Abb. 81) erzeugt Anschwellung der weiblichen Blüten- und anderen Knospen an Corylus avellana und tubulosa, in schwächerem Maße auch an C. americana. Nach Warburton[4]) 2 Wanderzeiten: Mai, Juli—August;

---

[1]) Meded. Hoogere Land-Tuin- & Boschbouwschool, Wageningen, Bd. 11, 1917, p. 241 bis 242.

[2]) Nalepa, Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math. nat. Kl., Bd. 58, 1891, S. 871, Taf. 1.

[3]) Meded. Soc. Fauna Flora Fenn. T. 30, 1904, p. 34—47.

[4]) Ann. Rep. 1902, p. 11—12.

nach del Guercio[1]) bei der Spätsommerwanderung die größte Aktivität und jährlich mindestens 6 Generationen. Inkubationszeit der Eier 6—10, Larven- und Nymphenentwicklung 30—40 Tage, bei vielleicht 3 Häutungen. Vermehrung auch im Winter, selbst bei strenger Kälte (—15 bis —20° C); auch Regen und Schnee ohne Einfluß. Langanhaltende kalte Witterung im Frühjahr sowie langdauernde Regenperioden im Juni und Juli begünstigen die Vermehrung der Milben. Nach Kirchner[2]) trugen 800 bis 1000 Büsche infolge starken Befalls im Jahre 1863 keine einzige Frucht statt normal 10—20 hl. Auch in Sizilien nach de Stefani zuweilen die gesamte Ernte vernichtet. Nach meinen Beobachtungen in Werder a. H. ist stark anfällig die Zeller Nuß, weniger „Hallesche Riesen", am widerstandsfähigsten „Webbs".

E. tristriatus Nal. Die typische Form erzeugt auf beiden Seiten der Walnußblätter vorspringende Knötchen (*Cephaloneon bifrons* Bremi), die **var. erinea** Nal. einen dichten weißlichen Filz in stark vertieften 4eckigen Stellen der Blattunterseite, denen schwach behaarte Vorwölbungen der Oberseite entsprechen (*Erineum juglandinum* Pers.). Auch auf der Fruchtschale kleine grüne, später rote oder braune Wärzchen. **E. populi** Nal. Knospenwucherungen und Wirrzöpfe an Populus tremula, nigra und pyramidalis; Europa, Nordamerika. **E. salicinus** Nal. und **triradiatus** Nal. Blattknötchen und Wirrzöpfe an Salix usw. in Europa; **E. aenigma** Walsh in Nordamerika.

E. salicicola Garm. Blattgallen an Salix longifolia, Nordamerika, **E. semen** Walsh, beiderseitige Blattpocken an Salix nigra, Nordamerika.

E. Boisi Bois et Gerber ruft auf Java an Cinnamomum ceylanicum Gallen hervor[3]). **E. Doctersi** Nal.[4]) verursacht an Blättern, seltner an Zweigen des Zimtbaumes taschenartige Gebilde, die innen behaart und an der Spitze mit einer kleinen Öffnung versehen sind.

E. gossypii Banks[5]) „*the Cotton blister mite*", erzeugt in Westindien an allen Teilen der Baumwollpflanzen mit Ausnahme der Wurzeln innen dicht behaarte Beutelgallen. Bei starkem Befall verkrümmen und verkrüppeln die Blätter, so daß schwerste Ertragsverluste eintreten. Zuerst 1903 in Montserrat gefunden, 1912 in Barbados, später in Porto Rico. Verbreitung durch Saatgut, Wind, Vögel, Insekten. Nach Harland sind Seredo-Baumwolle sowie mehrere einheimische Sorten immun. Sie ergeben bei Kreuzung mit anfälligen Sorten und Fortzucht durch Mendelsche Spaltung weitere immune Stämme. Bekämpfung: frühes Abpflücken befallener Blätter, besonders aber rechtzeitige völlige Vernichtung aller alten Baumwollpflanzen mehrere Wochen vor dem Einbringen neuer Saat. Mit Saat von Jamaica nach der Goldküste[6]) und vielleicht nach Britisch-Indien[7]) verschleppt. — **E. thurberiae** Morrill[8]), „the wild cotton blister mite", in Arizona an Thurberia thespesioides, befällt auch Baumwolle. —

---

[1]) Redia, T. 7, 1911, p. 1—64.

[2]) Judeich-Nitsche, Lehrbuch usw., Bd. 1, S. 23.

[3]) 3. Suppl. Bull. Jard. bot. Buitenzorg, 1910, p. 109—116.

[4]) Cultuurgids, Bd. 10, Salatiga 1908, p. 109—118.

[5]) Journ. N. York ent. Soc., Vol. 12, 1904, p. 59; Ballou, Ins. Pests Lesser Antilles, Barbados 1912, p. 47—49. — Harland, West Indian Bull., Vol. 16, 1917, p. 255—256.

[6]) Patterson, Rep. Ent., Gold Coast 1920; Smyth, Ann. Rep. Porto Rico Insul. Exp. St. 1920, p. 83—89.

[7]) Misra, 3. entom. Meet. Pusa 1919, p. 547—561.

[8]) Journ. econ. Entom., Vol. 10, 1917, p. 307—317.

E. hibisci Nal.[1]) schädigt nach Knowles auf den Fidschi-Inseln die Hibiscus-Hecken. Bekämpfung durch Beschneiden. —

E. chinensis O'Gara [2]) an Litchi sinensis in Assam (schwere Schädigung) und auf Hawaii. **E. violae** Nal.[3]), England, Holland; an Gartenveilchen Blattkräuselung. Beete, die mit Superphosphat und Pottasche oder Schwefelstickstoff gedüngt waren, litten nicht. Beschleunigtes Wachstum rettet die Pflanzen, sonst Abpflücken der Blätter. Die grünen Milben saßen bis zu 50 auf einem Blatt, besonders dicht nach der Spitze zu.

E. quadripedes Shimer [4]), schädlich in Nordamerika am Silberahorn. Kleine, erst grüne, dann purpurne, endlich schwarze Kugelgallen, oft in ungeheurer Zahl.

E. vitis Nal.[5]) erzeugt an Vitis-Arten in Europa, Armenien, Ägypten, Nordamerika das *Phyllerium* (*Erineum*) *vitis* Fries (Abb. 83), anfänglich weißen oder blaßrötlichen, später rostbraunen Filz, mit oder ohne Ausstülpung der Blattspreite. Haare einfach, bandförmig, oben abgestumpft, verschlungen, zuweilen auch verzweigt oder mehrzellig. Gewöhnlich auf der Blattunter-, seltner auf der Oberseite, bei starkem Befall auch an Kelchen und Blütenblättern der Gescheine und sogar an jungen Beeren, verhindert dann den Fruchtansatz. Anfälligkeit bzw. Widerstandsfähigkeit der Sorten nach Gegend und Jahr verschieden bzw. überhaupt unsicher [6]). Im allgemeinen ist der Schaden nur gering, befallene Stöcke können sogar besonders reich tragen [7]). Immerhin kann die Schädigung manchmal doch zu deutlichem Kümmern der Stöcke führen. Befallene Blätter sollen in Zeiten



Abb. 83. Rebenblatt (Oberseite) mit Erineum vitis (nach Bioletti und Twight).

---

[1]) Fiji Dept. Agr., ann. Rep. 1917.

[2]) Science, N. S. Vol. 44, 1916, p. 142; Higgins, Hawaii agr. Exp. St., Bull. 44, 1917. Mc Swiney, Rep. agr. Dept. Assam 1919/1920.

[3]) Theobald, I. Rep. ec. Zool., 1903, p. 106—107; Ritzema-Bos, Meded. Hoog. Land-Tuin- en Boschbouwsch., Wageningen, Bd. 7, 1914, p. 67—95.

[4]) Canad. Entomol., Vol. 47, 1915, p. 165.

[5]) Landois, Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 14, 1864, S. 353—364, Taf. 30—31; Löw, Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 24, 1874, S. 12; Bioletti & Twight, Calif. agr. Exp. St., Bull. 136, 1901; Tullgren, Ent. Tidskr., Bd. 5, 1904, p. 227; Rübsaamen, Rebenschädlinge und Rebennützlinge; Semichon, Rev. Vitic., T. 42, 1915, p. 398—405; Afanasiew, Weinbaubote, Odessa, 1915, S. 219—251.

[6]) Jahresb. Sonderaussch. Pflanzensch. 1896, S. 115, 145; 27. Reblaus-Denkschr., 1904/05, S. 135; Bericht Auftr. Krankh., Beschäd. Kulturpfl. 1910, S. 166; Ber. Hauptst. Pflanzensch. Baden, 1912, S. 18; Chappaz, Progrès agric. vitic. 1912, p. 675.

[7]) Jahresb. Sonderaussch. Pflanzensch. 1897, S. 145.

großer Trockenheit zuerst welk werden und abfallen. Der Zuckergehalt der Trauben kann infolge des Befalls durch ungenügendes Ausreifen herabgesetzt bleiben.

Bekämpfung: die Fechser für 10 Minuten in Wasser von + 50° C legen, wodurch selbst die Eier abgetötet werden; regelmäßiges Schwefeln. Vernichten befallener Blätter, Spritzen zur Wanderzeit der Milben, Übergießen der Stöcke mit kochendem Wasser im Winter oder mit heißem Wasser (50° C) bei trockenem Wetter im Sommer, Räuchern mit Schwefel im Spätfrühling und Vorsommer, Spritzung der Blattunterseite mit Bordeauxbrühe.

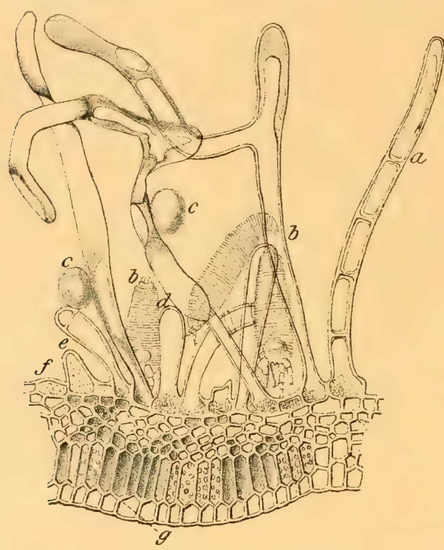


Abb. 84. Erineum vitis mit Eryphyes vitis nach (Briosi). *a, d, e, f* Haare, *b* Milben, *c* deren Eier.

E. unguiculatus Can. und **E. buxi** Can. in behaarten Knospengallen am Buchsbaum, nach Ritzema-Bos[1]) in Holland erheblicher Schaden. Auch in Deutschland, Frankreich, Italien. **E. pistaciae** Nal. ruft an Pistacia terebinthus Knospenwucherung und Blütenvergrünung hervor. **E. peucedani** Nal. (?), Vergrünung und Durchwachsung der Blüten an Mohrrübe.

E. theae Watt[2]). *Pink tea mite.* Junge Milben weiß, ältere fleischfarben. Freilebend auf beiden Seiten, besonders oberseits längs Rippen und Rändern der Teeblätter, die sich nach oben krümmen, blaß und selbst weiß werden, mit fleischfarbenen Adern, endlich Bronzefarbe annehmen und vertrocknen, aber nicht abfallen. Tritt hauptsächlich bei langer Trockenheit in Erscheinung, verschwindet zur Regenzeit. Schadet auch auf gutem Boden, am meisten den Assam-Sorten, weniger auf Manipuri, fast gar nicht auf China-Sorten. Von Demodikov[3]) auch in der Provinz Batum gefunden, sonst nur in einigen Teilen Indiens.

E. carinatus Green[4]), *The ribbed tea mite.* Freilebend auf Teeblättern in Indien, Ceylon, Java, gewöhnlich auf der Ober-, ruhend auf der Unterseite; in Saatbeeten stärkstes Auftreten. Junge Tiere grünlich, alte pur-

---

[1]) Med. Hog. Land-Tuin-Boschbouwsch. Wageningen, 7, 1914, S. 67—95.

[2]) Watt a. Mann, Blights and Pests of the Tea plant, 2. ed., 1903, p. 368—371, 1 fig. — Anstead a. Tunstall, Indian Tea Assoc., No. 1, 1915; Speyer, Ceylon Adm. Rept. 1916 (1917), S. 7—8.

[3]) Revue Russe Entom. T. 15, 1916, p. 618—626.

[4]) Green, Roy. bot. Gard. Ceylon, Circ. 1, No. 17, 1900. — Watt and Mann, a. a. O., p. 365—368, 1 fig. — Rutherford, Trop. Agricult., Vol. 41, 1913, p. 490—494.

purrot, mit 5 Längsrippen aus weißer wachsähnlicher Substanz auf dem Rücken, einer weiteren vorn am Körper. An stark befallenen Büschen ist jedes Blatt, mit Ausnahme der jung ausgetriebenen, weißlichgrün oder tief bronzebraun, wie von der Sonne verbrannt, aber nicht mißgestaltet. Im Juni Höhepunkt der Krankheit, Abfallen der kranken Blätter. Auch hier ist Manipuri widerstandsfähiger als Assam-Sorten. Bekämpfung durch Spritzen mit Petroleum und Wasser (1:80) oder Phenyl und Wasser (1:240), Nachspritzen mit reinem Wasser am nächsten Morgen. Nach Zimmermann[1]) wird die Milbe auf Java häufig durch einen Pilz getötet.

E. granati Can. et Mass. verursacht am Granatapfelbaum in Ägypten[2]) ausgedehnte Einrollung des Blattrandes nach unten.

E. ribis Nal.[3]) (Abb. 85, 86). Die Johannisbeergallmilbe erzeugt Knospengallen (big bud, rondknop) an Ribes alpinum, rubrum und nigrum, ferner an R. grossularia blasige Verunstaltung der Blätter. Bei schwachem Befall können die Knospen trotz der Vergallung wieder austreiben, bringen

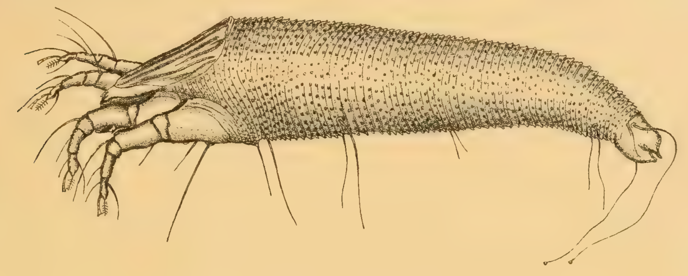


Abb. 85. Eriophyes ribis (nach Lewis).

aber dann nur schwächliche Triebe hervor, die zumeist bald wieder absterben. Muth fand bei roten Johannisbeeren starke Vermehrung der Knospen und hexenbesenartige Bildungen. Wenn die diesjährigen Knospen durch starken Befall am Austreiben gehindert werden, beginnen die nächstjährigen vorzeitig zu treiben, wodurch die Lebenskraft der Stöcke sehr geschwächt und bei öfterer Wiederholung erschöpft wird.

In England hat sich die Milbe seit den 40er Jahren des 19. Jahrhunderts besonders in den Midland Counties zu einer schlimmen Plage entwickelt und an vielen Stellen den Anbau schwarzer Johannisbeeren, die sie vorzugsweise befällt, unmöglich gemacht. Auch in Holland hat sie sich seit den 70er Jahren stark ausgebreitet. In Rußland wurde sie bereits

---

[1]) Centralbl. Bakt. Parasitkde., Abt. II, Bd. 8, 1902, S. 49.

[2]) Willcocks, Sultanic Agr. Soc., Techn. Sect., Bull. 1, 1922, p. 208.

[3]) Min. of Agric. and Fish., Leafl. 1, 1894; 2. Aufl. 1917; Pickering, 2. Rep. Woburn Exp. Fruit Farm, 1900, p. 18—20; Newstead, Journ. Roy. hort. Soc., Vol. 25, 1901, p. 1—5, 7 fig.; Lewis, Rep. South East. agr. Coll. Wye, 1902, p. 1—6; Warburton a. Embleton, Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 28, 1902, p. 366—378, 2 Pls.; Collinge, Some recent invest. on the black-currant gall-mite, Birmingham 1904, 12 pp.; Manual of injourious insects, Birmingham 1912, p. 230—234; Taylor, Journ. agric. Soc. Cambridge, Vol. 6, 1914, p. 129—135; Muth, Hess. Obst-, Wein-, Gemüse- u. Gartenbauztg., Bd. 9, 1915, No. 5; v. Schlechtendal, Zoologica, Bd. 24, Heft 61, 1916, S. 399; Lees, Ann. Rep. 1917, Agric. hortic. Res. Stat. Long Ashton; ebenda, 1919, p. 50—56; Phytop. Dienst, Wageningen, Vlugschr. 28, 1921.

1889 bei Moskau sehr schädlich und ist jetzt dort weit verbreitet. In Deutschland hat die Milbe zuerst 1884 Westhoff in Westfalen gefunden, Rübsaamen 1897 in Greifswald an R. alpinum, Reh 1904 zum ersten Male bei Hamburg auf ihre Schädlichkeit aufmerksam gemacht. Sie findet sich auch in Skandinavien, Böhmen und Italien sowie seit 1915 in Kanada, dort auch an Ribes bracteosum und lacustre[1]).

Ihre Naturgeschichte ist namentlich in England eingehend studiert worden. Die ganz oder nahezu erwachsenen Tiere überwintern in großer Zahl, bis 3000, in den befallenen Knospen, daneben auch vereinzelte Eier, deren Zahl von Mitte Februar an zunimmt. Infolge des Absterbens der Knospen, in denen die Milben 9 Monate gelebt haben, beginnt im März ihre Abwanderung. Man trifft sie nun in steigender Menge bis zum Mai auf Blättern und Blüten, vorwiegend außen im Winkel zwischen Blattstielen und Knospen, während sie von Juni und Juli an bereits in die neuen Knospen einwandern und von August an Eier legen. Kühle Witterung verzögert die Abwanderung aus den alten Knospen; auch fällt das Hervorkommen aus festgeschlossenen Knospen den Milben oft schwer oder ist unmöglich. Aus jeder Knospe eines stark befallenen Strauches können etwa 1000 Milben herauskommen, so daß ein einziger Strauch einen ganzen Garten verseuchen kann. Ende August, Anfang September beginnen die neu befallenen Knospen zu schwellen, und damit nimmt die Vermehrung und Lebenstätigkeit der Milben ab.



Abb. 86. Johannisbeerzweig mit den Gallen von E. ribis (nach Lewis).

An der Stachelbeere leben die Milben nach Taylor nicht an den Blattanlagen der Knospen, sondern an deren Schuppen, an denen sie große Blasen erzeugen. Nach dem Abfallen der Schuppen wandern sie auf die noch gefalteten Laubblätter, saugen an Spreite, Stiel und junger Hauptachse und rufen Wucherungen hervor, besonders stark an der Basis der Blattrippen. Die befallenen Blätter bleiben sichtlich im Wachstum zurück, werden gelblichgrün, die geschädigte Epidermis reißt häufig auf, die Rinde der Triebe splittert, und der ganze Busch sieht ungesund aus. Später wandern die Milben von den für ihre Ernährung ungeeigneten Blättern in die Knospen, verunstalten oder töten diese aber nicht. Es tritt also an der Stachelbeere keine Knospenvergallung ein, sondern nur eine Deformation der Blätter.

Über die Anfälligkeit und Immunität einzelner Johannisbeersorten ist noch wenig Sicheres bekannt. Nach Bedford und Pickering wird ,,Bald-

[1]) Hewitt, 46. ann. Rep. ent. Soc. Ontario, 1915, p. 119—123; Glendenning, Canad. Entomol., Vol. 52, 1920, p. 136.

win" stark befallen, weniger „Black Naples", „Carters' Champion", „Lees Prolific", „Ogdens Black"; fast ganz blieb verschont „Old Black", „Boos-koop Giant".

Als Feinde kommen von den zahlreichen, sonst noch in den Gallen vorhandenen Milben wohl nur *Parasitiden* und *Anystis* in Frage, ferner *Physopoden*, Larven von *Syrphiden*, *Cecidomyiden*, *Chalcididen*, *Chrysopiden*, *Coccinelliden*. Zahlreiche Opfer erfordert nach Taylor eine durch den Pilz *Botrytis eriophyes Mass.* hervorgerufene Krankheit.

Die Ausbreitung der Milben erfolgt durch Wind, Insekten, Vögel, besonders Meisen, die die Gallen aufhacken, und schließlich durch den Menschen bei Gartenarbeiten und ganz besonders durch die Entnahme von Stecklingen aus verseuchten Gärten. Auch die Eigenbewegung durch Laufen, obwohl sie natürlich langsam vor sich geht, darf nicht außer acht gelassen werden (s. bei *Er. piri*).

Die Bekämpfung ist nicht leicht. Bei der Anlage von Pflanzungen dürfen nur zuverlässig milbenfreie Pflanzen benutzt werden. Sicher immune Sorten sind bisher noch nicht bekannt.

In kleinen Anlagen kann man durch sorgfältiges Abpflücken, oder besser Abschneiden und Verbrennen der verdickten Knospen im Winter auskommen. In größeren Anpflanzungen hat allerdings bisweilen auch das Abschneiden der ganzen Stöcke über der Erde versagt, und selbst die Ausrottung der Stöcke mit ihren Wurzeln hat die nachgepflanzten Sträucher wohl meistens, aber nicht immer vor Befall geschützt. Als chemisches Bekämpfungsmittel hat sich in England die von Collinge empfohlene Bestäubung der feuchten Sträucher mit Kalk und Schwefelpulver bewährt: von Ende März an viermal in Abständen von je 14 Tagen, und zwar die erste Stäubung mit 1 Teil Kalk zu 4 Teilen Schwefel, die 2. mit 1:8, die folgenden nur mit Schwefel. Lees empfiehlt dreimalige Spritzung mit 10% Schmierseife und 5% Rohkarbolöl im Dezember, Anfang Januar und Ende Februar, wobei die 1. Spritzung sehr wichtig, für sich allein aber unwirksam ist. Blausäurevergasung der Stecklinge wirkt auf die Eier nicht[1]), dagegen Eintauchen in Wasser von 48° C 10 Minuten lang.

Glendenning hält die Johannisbeergallmilbe für keine besondere Art, sondern für identisch mit der Haselnußgallmilbe und gibt für sie auch Corylus californica als Nährpflanze an.

E. scaber Nal. ruft an Ribes alpinum faltenartige, an der Innenseite mit Haarfilz ausgekleidete Blattausstülpungen hervor, bisweilen in so großer Zahl, daß die Blätter sich zusammenkrümmen. Deutschland, Österreich, Rußland[2]).

E. (Typhlodromus) **piri** Pagst. Die Birnblattgallmilbe (Birnblattpockenmilbe, Pear-leaf-blister mite)[3]) verursacht in ihrer typischen Form Blattpocken an verschiedenen Arten von Pirus, Ame-

---

[1]) Pliginski, Der Gärtner, Rostow a. Don, Jahrg. 16, 1917, S. 40—45.

[2]) Pflanzenkrankheiten, St. Petersburg, No. 8, 1914, S. 89—107.

[3]) Berlese, Riv. Patol. veget. Vol. 1, 1892, p. 91—95, tav. 4; Slingerland, Cornell Univ. agr. Exp. Stat., Bull. 61, 1893, p. 317—328, 5 figs.; Hofer, 10.—12. Jahresber. Wädenswyl 1902, Sp. 116; Theobald, First Rep. ec. Zool. 1903, p. 78; Reuter, Medd. Soc. Fauna Flora fenn. Bd. 31, 1906, S. 14—17, 215; Parrott, Hodgkiss a. Schoene, N. York agr. Exp. Stat., Bull. 283, 1906; Venables, Proc. Brit. Columbia ent. Soc. 1912, p. 11—16; Fulmek, Monatsh. Landwirtsch. 1913, Hft. 4; Schoevers, Plantenziektenkund. Dienst Wageningen, Vlugschr. 38, 1921.

lanchier, Cotoneaster, Cydonia, Sorbus. In den Blättern der letzteren findet sich außerdem noch die **var. variolata** Nal. Europa, Nordamerika, Argentinien, Australien und Tasmanien.

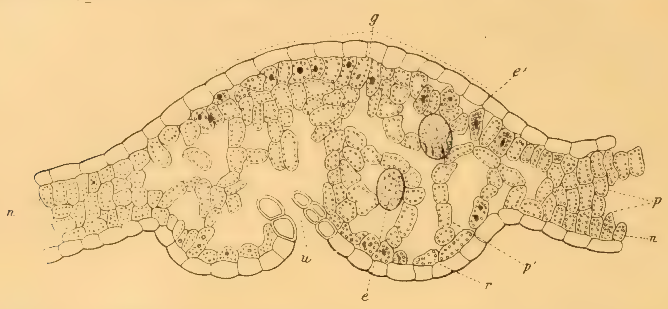


Abb. 87. Durchschnitt einer jungen Pocke vom Birnenblatt (nach Sorauer). *n* normale Parenchymzelle, *p* pathologisch verlängerte Parenchymzelle, *r* abgehobene Oberhaut, *g* Galle, *u* deren Öffnung, *e e'* Milbeneier.

Gallen (Abb. 87) von Sorauer und anderen, z. B. Berlese, Slingerland, Fulmek, eingehend beschrieben. Sie treten mit den ausbrechenden Blättern auf, sind zuerst auf der Blattoberseite rundlich erhaben, gelblich oder graugrün, bei einigen Sorten lebhaft rot, später grün. Mit dem Wachstum der Blattfläche nehmen sie an Umfang zu und verfließen vielfach miteinander zu größeren braunen oder schwarzen Flecken (Abb. 88). Sie sind meist zu beiden Seiten der Mittelrippe, die zuerst aus der Knospenlage frei zutage tritt, in Längsreihen angeordnet, etwas aufgedunsen, ganz gleichmäßig verfärbt und haben meist unscharfe Ränder; nur zuweilen sind sie durch Blattnerven etwas eckig begrenzt. Im Innern sind die Parenchymzellen stark gelockert, oft fadenförmig verlängert, die Zellen des Palisadenparenchyms enthalten rote Farbkugeln oder ganz roten Zellsaft. In den Höhlungen zwischen dem gelockerten Blattgewebe leben die Milben, die schließlich das Absterben der Zellen herbeiführen. Bei stärkerem Befall können die Pocken die ganze Blattfläche bedecken.

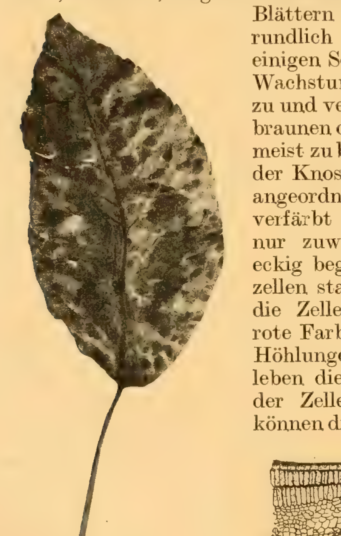


Abb. 88. Birnenblatt mit den von Er. piri verursachten Pocken (von oben).

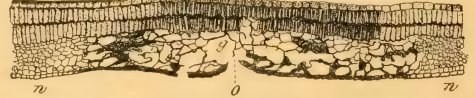


Abb. 89. Durchschnitt einer alten Pocke (nach Slingerland). *g* Galle, *o* Eingang in diese, *n* gesunder Teil des Blattes.

In der Mitte der stärker gewölbten Unterseite der Pocken findet sich eine punktförmige kleine, runde oder längliche, eingesunkene Öffnung.

Schon im Juni oder Juli, wenn die Parenchymzellen absterben und braun oder schwarz werden und die Pocken auch ihre Wölbung verlieren, sogar in der Mitte etwas einsinken (Abb. 89), verlassen die Milben die absterbende Galle, um junge Blätter aufzusuchen. Solange sich neue Blätter bilden, vom Frühjahr bis in den Herbst, sind auch frische Blattpocken zu finden.

Nach Sorauer dringen die Milben durch Verletzen einer Epidermiszelle der Blattunterseite ein, da hier das sich entfaltende Blatt die größte Gewebespannung hat und daher die Öffnung sich rasch vergrößern kann, nach Theobald dagegen durch die Spaltöffnungen.

Ähnliche anfangs gelbgrüne, später braune oder schwarze, manchmal auch schwach rötlich gefärbte Pocken werden an Apfelblättern hervorgerufen. Seltner werden Früchte und Fruchtstiele von Apfel und Birne befallen. Bei starkem Befall sind die Früchte mißgestaltet, bleiben hart und fallen unreif ab. Aber auch starke Zerstörung der Blätter oder dadurch verursachter früher Blattfall kann die Ernte sehr ungünstig beeinflussen.

Die Ausbreitung der Milben durch aktives Wandern geht sehr langsam vonstatten. Doch können sie nach Hofer immerhin in der Minute 5 mm kriechen. Dennoch bleibt in einem Garten oft nur ein einziger Baum oder sogar nur ein Teil davon jahrelang allein befallen.

Feinde: verschiedene Parasitiden, z. B. *Sejus pomi* Parrott.

Zur Bekämpfung werden empfohlen: die verschiedenen Schwefelmittel, Petroleumbrühen, Karbolineum im Winter, besser noch je einmal im Herbst nach dem Blattfall und im Frühjahr vor dem Austreiben, möglichst mit Zurückschneiden verbunden, bei Formobst sorgfältiges Abpflücken der unteren, meist allein befallenen Blätter im zeitigen Frühjahr (Sorauer).

E. malinus Nal. *Erineum malinum* DC. auf den Blättern von Apfelbäumen, meist auf der unteren Blattfläche, anfangs weißlich, manchmal mit rotem bis karminfarbigem Anflug, später gelb, rostgelb bis braun.

E. malifoliae Parrott, in Nordamerika freilebend auf Apfelblättern im Haarfilz der Blattunterseite. Verursacht nach Brittain[1]) Bräunung der Blätter, die zu Verwechslung mit Schorf Anlaß gab.

E. gracilis Nal. an Himbeersträuchern regellos zerstreute helle Flecken der Blattoberseite, denen unterseits haarlose, krankhaft veränderte Stellen entsprechen. Auch der Nervenverlauf ist oft gestört, die Blattform unregelmäßig. Bekämpfung durch Zurückschneiden und Verbrennen der Reiser im Winter[2]). — **E. gibbosus** Nal., auf Him- und Brombeeren, sammetartige graugrüne bis bräunlichgrüne Haarfilzrasen (*Erineum rubeum* Pass., *Phyllerium rubi* Fries), die sich meist von den Sekundärnerven und Nervenwinkeln über die Blattunterseite ausbreiten. Jüngere Blätter sind nach Sorauer vielfach verkümmert.

E. similis Nal.[3]), an Blättern von Prunus armeniaca, chamaecerasus, domestica, insititia und spinosa, taschenförmige, hanfkorngroße, weißliche oder rote Beutelgallen (*Cephaloneon hypocrateriforme* und *confluens* Bremi, Abb. 89), meist auf der Unterseite des Blattes fast halbkugelförmig, während der schlitzförmige Ausgang auf der Blattoberseite von einem wallartigen Ringe umgeben ist, selten umgekehrt; ausnahmsweise an Blattstielen (kleine

[1]) Proc. ent. Soc. Brit. Columbia, 1914, p. 14—19.
[2]) v. Schlechtendal, Corrbl. nat. Ver. Halle, 1890, S. 46—48.
[3]) Frank, Die tierparasit. Krankh., 1896, S. 55—56, Abb. 12.

näpfchenförmige Auswüchse mit filzig behaartem wulstigem Rande) und Früchten (wulstig umrandete Einsenkungen). Die Gallenwandung ist fast dreimal so dick wie die normale Blattfläche und fast knorpelartig hart, die Innenfläche mit sehr großen keulenförmigen, dünnwandigen, die Außenfläche mit kurzen, kegelförmigen, dickwandigen Haaren besetzt. Meist am Blattrande, der dadurch gekräuselt wird. Oft in ungeheurer Menge. Lewis[1]) beobachtete *Oribata orbicularis* beim Verzehren der Gallen.

E. padi Nal. (Bursifex pruni Amerl.), auf Prunus padus beutelartige oder keulenförmige, seltner kugelige grüne, gelbliche oder rote Gallen (*Ceratoneon attenuatum* Bremi). An anderen Prunus-Arten, u. a. P. domestica und insititia, sind die Gallen stärker behaart, kleiner und mehr kugelig, aber immer ohne Mündungswall (*Cephaloneon molle* Bremi). Bei starkem



Oberseite Unterseite

Abb. 90. Beutelgallen von Er. similis an Pflaumenblättern.

Befalle häufig Verkrümmungen der Blattfläche, Veränderung der Blattgestalt, Kräuselung, Entfärbung. Europa und Nordamerika. — **E. pruni** Schoene, Nordamerika, Blattpocken an Prunus americana, nach Swingle und Morris[2]) aber auch an Kulturpflaumen, kann sehr schädlich werden.

E. plicator Nal. an Medicago lupulina und falcata, Faltung der Blättchen nach oben, oft über die ganze Pflanze verbreitet. Die **var. trifolii** Nal. verursacht Blattfaltung und Blütenvergrünung an Trifolium-Arten, Ervum hirsutum und tetraspermum.

E. sesbaniae Nal.[3]) auf Java an Sesbania sericea D. C., Gallen an Blättern und Blüten.

E. alpestris Nal., an Rhododendron ferrugineum und hirsutum Blattrandrollung an den Triebspitzen und scheinbar gefüllte Blüten, an Rh. intermedium und chamaecistus nur letztere.

---

[1]) The black currant gall mite, a. a. O., p. 11.
[2]) Univ. Montana agric. Exp. Stat., Bull. 123, 1918, p. 167—168.
[3]) Rev. Trav. bot. Néerl., T. 13, p. 30—43, Ref.: Zeitschr. Botanik, Bd. 9, 1916, S. 78.

E. fraxinivorus Nal.[1]) ist an Fraxinus excelsior und ornus in Europa, sowie Fr. viridis in Mexiko der Erzeuger der „Klunkern", die Sorauer folgendermaßen beschreibt: „Die mißbildeten Blütenstände bilden knäulig-gehäufte, anfangs bräunlich-grüne später dunkelbraune, auf der Oberfläche höckerige Massen, die in ihrer äußeren Form große Ähnlichkeit mit der Oberfläche der Rose vom Blumenkohl haben. Ihre Oberfläche ist mit einer äußerst kurzen, fast farblosen, dichten Haardecke bekleidet, welche aus stäbchenförmigen Haaren besteht. Diese Klunkern sind im Frühjahr noch frisch, im August aber bereits meist vertrocknet. In manchen Jahren sind sie häufig und an denselben Bäumen in anderen Jahren sehr sparsam. Dieser Wechsel im Auftreten dürfte sich daraus erklären, daß die Blütenknospen, die von Milben besiedelt sind, schon im November bei milder Witterung stark angeschwollen und schon so weit aufgebrochen sind, daß man die bräunlichen Staubbeutel bisweilen stäubend findet. Stärkere Winterfröste werden diese hypertrophierten Knospen leicht töten. Beschränkt sich die Einwirkung der Milben hauptsächlich auf die gemeinsamen Blütenstiele, dann kommen die Blüten zur Ausbildung, wenn auch in verkrüppelter Form. Bei den männlichen Blüten verkümmern die Staubbeutel, bei den weiblichen und Zwitterblüten zeigt sich Sterilität. — *Fraxinus ornus* zeigt ebensolche Klunkern; dieselben erscheinen aber oft mehr schopfig, weil die hier vorhandenen Kelch- und Blumenblätter mit in die Deformation hineingezogen werden."

E. Löwi Nal.[2]), Erreger der Knospensucht, Knospenhexenbesen an Syringa vulgaris und chinensis, während S. persica völlig verschont zu bleiben scheint. Bekämpfung durch Ausschneiden und Verbrennen der Hexenbesen während der Vegetationsruhe; nachher besonders auf die Stockausschläge achten.

E. Thomasi var. origani Nal. Blütenvergrünung und Verbildung an Origanum majorana.

E. cladophthirus Nal. Vergrünung der Blüten, abnorme Blatt- und Sproßbildung, dichte graue Behaarung an Solanum dulcamara. Nach Kirchner auch an Tomate, wobei an Stelle der Blüten sich Zweige mit eingerollten, verbogenen, abnorm behaarten Blättern bilden. — **E. calcladophorus** Nal.[3]) Spanien, Italien, verursacht in Florida an Tomaten die „White Mould" genannte Krankheit an Knospen und höheren Stammteilen, die weiß-pelzig erscheinen. Bekämpfung durch Schwefel, trocken oder feucht.

E. sp.? nach Carpenter[4]) an Kartoffeln auf Hawaii. Vertrocknen von der Spitze nach abwärts führt den Tod der Pflanzen herbei.

Phyllocoptes Nal.

Ähnliche Mißbildungen, wie bei Eriophyes-Arten, mit denen sie oft zusammen vorkommen. Vielfach leben sie aber auch frei auf Blättern, die bei starkem Befall sich bräunen und abfallen, wie z. B. **Ph. triceras**

---

[1]) Anz. Akad. Wiss. Wien 1890, Bd. 99, S. 48.

[2]) Laubert, Gartenwelt, 1907, S. 436. — Muth, Hess. Zeitschr. Wein-, Obst-, Gartenbau, Bd. 11, 1914, S. 22—27. — Zacher, Gartenwelt, Bd. 26, 1922, S. 216—218.

[3]) Rohlfs, Florida agr. Exp. Stat., Bull. 47, 1898 Ausz. Zeitschr. Pflanzenkr., Bd. 10, 1900, S. 115. — Watson, ebda., Bull. 125, 1914.

[4]) Phytopathology, Vol. 8, 1918, p. 286—287.

Börn.[1]) in Gewächshäusern an Abies Veitchii, **Ph. comatus** Nal. an Corylus avellana und Carpinus betulus; **Ph. unguiculatus** Nal. an Juglans regia.

Ph. vitis Nal.[2]) wird neben *Epitrimerus vitis* Nal. (s. daselbst) als Erreger der Kräuselkrankheit des Weinstocks angesehen. Diese auch *Acarinose*, am Bodensee *Besen-* oder *Struwelreben*, in Frankreich *court-noué*, in Sizilien *arreciamento* genannte Krankheit hat seit 20 Jahren immer größere Bedeutung gewonnen. Die Milben wurden 1903/04 von Müller-Thurgau am Bielersee als Erreger der Krankheit entdeckt, 1905 von Nalepa beschrieben. Die Krankheit trat nach Faës seit 1900 am Bodensee auf, verbreitete sich von dort über Genf, Wallis, Neufchatel, Bern, Schaffhausen. 1905 in Baden am Bodensee und oberen Rheintal, später im Markgräflerland, 1914 stark in Mittelbaden, 1920 in der Pfalz weit verbreitet. Auch an der Mosel, in Hessen und Franken. Stark befallene Stöcke bilden im Frühjahr nur kümmerliche Triebe, mit nahe beieinanderstehenden Knoten (*Kurzknotigkeit*, Abb. 91). Die Blätter verkrümmen und kräuseln sich und nehmen eine merkwürdige Gestalt an, etwa wie ein nach unten geöffneter Löffel, entfalten sich zum Teil gar nicht und behalten die wollige Behaarung. Gescheine werden kaum entwickelt und erreichen nicht mehr als 1 bis 2 cm Länge. Auch die Wuchsform der jungen Triebe verändert sich; statt 1 m erreichen sie kaum 10 cm Länge. Infolgedessen Blätter dichtgedrängt. Später befallene Blätter wachsen unregelmäßig, kräuseln sich, zeigen gegen das Licht gesehen kleine blasse Flecken (Saugstellen) mit sternförmig zusammenlaufenden hellen Nerven. Überwinterung unter Rinde am Übergang vom alten zum neuen Holz. Schädigung zumal bei langsamem Austreiben beträchtlich. Befallene Triebe geben keinen Ertrag, liefern für das folgende Jahr kein Fruchtholz. Bei fortgesetztem Befall gesteigerte Schwächung, schließlich Eingehen der Stöcke.



Abb. 91. Rebstock mit Befall von Ph. vitis (nach Phot. von Dr. Faes).

Bekämpfung zunächst durch Zurückschneiden stark befallener Stöcke im Winter und Verbrennen des Abfalls. Keine Entnahme von Blindholz

[1]) Arb. K. biol. Anst. Land-Forstwirtsch., Bd. 5, 1906, S. 140.

[2]) Fulmek, Allg. Wein-Ztg., 1912, 1918, Österr. Weinbaukalender 1913. — Faës, La Vie agricole et rurale, Paris, II, 1913, p. 14—17. — Muth, Hess. landw. Zeitschr. 1916, S. 442. — Stellwaag, Merkbl. 1, Staatl. Lehr- u. Versuchsanst. Wein- u. Obstbau, Neustadt a. H. 1919, Der Weinbau der Rheinpfalz 1921. — Müller, Rebschädlinge, Karlsruhe, 1922, S. 113—115.

aus kranken Rebstücken oder wenigstens 10 Minuten langes Eintauchen in Wasser von 50° C. Gründliches Pinseln der Umgebung des Übergangs vom alten zum neuen Holz im Winter mit Kalziumsulfhydrat (Kasudrat) oder Schwefelkalkbrühe. Frühjahrsspritzung mit diesen in 50facher, Sommerspritzung in 40facher Verdünnung. Stellwaag hat auch mit Nikotin ($1^1/_2$ l auf 100 l Wasser), Müller mit 1 %iger Solbarlösung Erfolg gehabt.

Ph. Schlechtendali Nal. an Pirus malus und communis Bleichwerden und später Bräunung der Blätter. In Nordamerika [1]) weit schädlicher als in Europa. Die Milben dringen im Herbst durch Eiablagestellen von *Empoasca rosae* oder durch Lentizellen auch in das Holz ein und verursachen dadurch Inkrustationen, die häufig Baumschulpflanzen unansehnlich und unverkäuflich machen.

Ph. Fockeui Nal. an Prunus avium, cerasus, chamaecerasus, mahaleb, domestica in Europa und Amerika. Entfärbung und Bräunung der Blätter.

Ph. cornutus Banks, östliche Vereinigte Staaten an Prunus persica Silberglanz der Blätter.

Ph. azaleae Nal. Blattrandrollung nach unten an Azalea indica hybrida, in Holland nach Broek und Schenk [2]) recht schädlich, besonders an Azaleen der mollis-Gruppe, während mollis × chinensis weniger, rustica kaum befallen wird. Spritzen mit $7^1/_2$ %igem wasserlöslichem Karbolineum Ende Februar bis Anfang März.

Ph. longifilis Nal. Faltung und Krümmung der Blättchen von Esparsette. **Ph. retiolatus** Nal., Blattrandrollung nach oben bei Vicia cracca und angustifolia. **Ph. setiger** Nal., etwa 1,5 mm große, meist rot angelaufene, kurz behaarte Blattknötchen an Erdbeere.

Ph. oleivorus Ashm. [3]) „rust mite of the orange, silber mite of the lemon", „ácaro del molho"; in Kalifornien, Florida, auf den Antillen, in Südamerika und Queensland an Blättern und Früchten der Citrus-Arten. Die befallenen Blätter verlieren ihren Glanz und krümmen sich etwas, leiden aber sonst nicht bedeutend. An den Früchten bewirken die Milben das Auslaufen des Öles aus der Schale, wodurch diese, besonders bei grün gepflückten Früchten und bei der Zitrone, weißlich wird. Später gerinnt das Öl, oxydiert und verursacht so die rostige Farbe. Die Schale der befallenen Apfelsinen wird rostfarben oder bräunlich, verdickt und verhärtet. Wenn auch dadurch das Aussehen der Früchte leidet, so werden sie doch gegen das Verschiffen widerstandsfähiger und bleiben länger frisch. Sie können besser nachreifen, werden saftiger und süßer, so daß die Nachfrage nach rostigen Früchten und ihr Preis steigen. Bei Zitronen ist die Wirkung der Milben auf die Schalen die gleiche. Jedoch sind die Folgen entgegengesetzt, da ja besonders die Zitronenschale Gegenstand der Verwertung ist. Die Frucht wird also weniger verkäuflich, zumal auch der Saft nicht weiter günstig beeinflußt wird. Die Milben sind am häufigsten während der trockensten Zeit des Jahres, auf Kuba im April und Mai. Sie fliehen das direkte Sonnenlicht und schädigen deshalb besonders die Unter-

---

[1]) Parrott, Hodgkiss a. Schoene, a. a. O., p. 314; Brittain, Proc. ent. Soc. Br. Columbia, 1914, p. 14—19. — Canadian Entomol., Vol. 49, 1917, 185—189.

[2]) Ziekten en Beschadig. d. Tuinbouwgewassen, Bd. 1, 1919, p. 231—232.

[3]) Marlatt, Yearb. U. S. Dept. Agric., 1900, p. 285—289, Pl. 31. — Hempel, Bol. Agric., São Paulo, 1902, p. 87. — Yothers, U. d. Dept. Agric., Bur. Ent., Circ. 110, 1913, Farm. Bull. 645, 1918, p. 933. — Banks, U. S. Dept. Agric., Rep. 108, 1915, p. 137. — Johnston y Bruner, Bol. 38., Estac. centr. agron., Santiago de las Vegas, Cuba, 1918. — Tryon, Queensld ann. Rep., Entom., 1918/19.

seite der Früchte. Trotzdem sie im Winter spärlich vorhanden sind, zählte Hubbard zu dieser Jahreszeit auf einem Blatt 75000 Milben und Eier. Die kugelrunden Eier werden gewöhnlich in Haufen auf die Blätter oder Früchte abgelegt. Die Larven schlüpfen nach 5—10 Tagen und sind nach etwa 2 Wochen erwachsen. Die Fortbewegungsgeschwindigkeit erwachsener Milben beträgt nach Hubbard 10—12 Fuß in der Stunde.

Ph. lycopersici Tryon[1]), Queensland, Blattrosetten und Fruchtsterilität an Tomaten.

Oxypleurites Nal.

Frei auf Blättern, verursachen meist Bräunung, seltener Deformation.

O. carinatus Nal.[2]), verursacht an Aesculus hippocastanum und rubicunda Blattbräunung und vorzeitigen Blattfall, so daß unter Umständen die Bäume schon von Mitte Juni ab fast kahl sein können. Ei 50—70 μl., dünnschalig, birnförmig bis rundlich; Eientwicklung 8—10 Tage, Larve erst 1 Tag völlig unbeweglich, nach je 6—8 Tagen 1. und 2. Häutung. Parthenogenese nicht sicher festgestellt. Überwintern unter Rindenschuppen. Tiere schrumpfen dabei in 2—3 Tagen um etwa $1/2$ ihrer Länge ein, werden dunkler, braungelb bis rostbraun, nehmen aber im Frühjahr vor der Rückwanderung die ursprüngliche Gestalt wieder an. Vermutlich 3—5 Generationen jährlich. Bekämpfung durch Nikotinspritzung Mitte Mai, Anfang und Ende Juni.

Epitrimerus Nal.

Teils freilebend, Blattbräunung hervorrufend, teils Erreger von oder Einmieter in Gallen.

E. vitis Nal. gemeinsam mit *Ph. vitis* an kräuselkranken Reben, wird neuerdings sogar als hauptsächlicher Erreger der Krankheit angesehen, nachdem es Fulmek[3]) gelungen ist, diese durch Übertragung der Milben auf gesunde Reben hervorzurufen. Nach Nalepa dagegen verursachen sie für sich allein nur Blattbräunung.

E. piri Nal.[4]) verursacht in Europa und Nordamerika an Pirus communis Bleichwerden der Blätter, Blattkräuselung, Blattrandrollung nach oben; seltener konnte ich bei Berlin auch Deformation der Früchte und Fruchtstiele beobachten. Die Blätter ganzer Zweige und sogar ganzer Bäume können von der Blattrollkrankheit ergriffen werden, die dann sehr auffällig ist und große Ernteverluste herbeiführt. Geeignete Bekämpfungsmaßnahmen bisher nicht bekannt.

E. salicobius Nal. in Wirrzöpfen der Weiden.

Hexapoden, Insekten, Kerfe.

Das normale Bild eines Insektes erleidet vielerlei Abweichungen, nicht nur bei den verschiedenen Gruppen, sondern auch bei den verschiedenen Altersständen einer Art. Auf den Bau der Insekten braucht hier

[1]) Queensld ann. Rep., Dept. Agr. 1916/17. Brisbane 1917, p. 49—63.
[2]) Jordan, Zeitschr. angew. Entomol., Bd. 4, 1918, S. 238—266.
[3]) Vgl. Anm. 2, S. 20.
[4]) Parrott, Hodgkiss a. Schoene, a. a. O., p. 313; Journ. Board Agric., London, Vol. 20, 1913, p. 106—116; Schneider-Orelli, Schweiz. Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau, Bd. 22, 1913, S. 208; Monthly Bull. State Comm. Hortic., Vol. 4,, 1915, p. 400.

um so weniger eingegangen zu werden, als jedes Lehrbuch der Zoologie ihn genügend behandelt. Wir müssen uns auf das beschränken, was für das Verständnis der Insekten als Feinde der Pflanzen und für Bekämpfungsmaßnahmen von Wert ist.

Die Mundwerkzeuge sind kauend, schabend, leckend oder saugend. In den 2 ersten Fällen nehmen die Insekten, soweit sie nicht im Innern der Pflanzen leben, feste Nahrung äußerlich von den Pflanzen auf, im 3. Falle flüssige Nahrung, die öfters durch Beißen, Schaben oder Stechen erst zum Hervortreten gebracht wird, im 4. Falle wird die Nahrung von dem äußerlich an der Pflanze sitzenden Insekt doch aus deren Innerem entnommen.

Die Verdauung der aufgenommenen Pflanzenteile ist recht oft nur eine unvollständige, große Brocken fast unveränderter Zellmassen gehen mit den festen Exkrementen ab, fast unveränderte Pflanzensäfte mit den flüssigen. Daher ist der Verbrauch an Pflanzenteilen ein sehr viel größerer, als zur Ernährung nötig wäre. Und gerade dadurch werden natürlich viele Insekten ganz besondere Schädlinge..

Die Atmung erfolgt durch Tracheen, die bei allen Luftinsekten das ganze Innere des Körpers durchziehen und durch paarige, ursprünglich seitlich an allen mittleren Rumpfsegmenten in der weichen Haut befindliche und mit Verschlußvorrichtungen versehene Atemlöcher, Stigmen, mit der Außenwelt in Verbindung stehen.

Alle Insekten sind getrennt geschlechtlich, Männchen und Weibchen oft äußerlich deutlich verschieden. Das Weibchen ist häufig an der Legeröhre oder dem Legestachel kenntlich.

Die Fortpflanzungsweisen sind sehr mannigfaltig. Gewöhnlich findet nach Befruchtung Eiablage statt. Erstere kann aber für mehrere Generationen, vielleicht für immer ausfallen; wenigstens sind von einigen Insekten Männchen noch nicht bekannt; auch kann eine Begattung für mehrere Eiablagen genügen. Parthenogenese[1]) ist daher nicht selten als gelegentliche oder regelmäßige Erscheinung; sie kann sich mit geschlechtlicher Fortpflanzung zu mehr oder minder regelmäßigem Generationswechsel vereinigen.

Die Regel ist Oviparität; von ihr bis zur Viviparität sind alle Übergänge vorhanden. Letztere ist häufig Begleiterscheinung der Parthenogenese.

Das junge, von der Mutter geborene oder dem Ei entschlüpfte Insekt kann dem alten, fortpflanzungsfähigen in Aussehen und Lebensweise durchaus gleichen und eben nur heranwachsen. Man spricht dann von Insekten ohne Verwandlung oder von direkter, ametaboler Entwicklung. Ist das junge Insekt dem alten in Gestalt und Lebensweise nur ähnlich, finden bei den Häutungen im wesentlichen nur äußere Umänderungen statt, wie Verlust von sog. Larvenorganen, allmähliches Wachstum der Flügel, so spricht man von unvollkommener oder direkter Verwandlung, hemimetaboler oder homomorpher Metamorphose, Ektometabolie; die verschiedenen Stadien derselben bezeichnet man zweckmäßig als Nymphen.

Ist schließlich das junge Insekt dem alten in Form und Lebensweise

---

[1]) s. Winkler, Verbreitung und Ursache der Parthenogenesis im Pflanzen- und Tierreiche. Jena 1920 (S. 60—132).

ganz unähnlich, viel niedriger organisiert, und finden bei der Umwandlung außer der äußeren auch wichtige innere Umänderungen statt, die sich in der Hauptsache während eines Ruhestadiums vollziehen, so spricht man von vollkommener, indirekter Verwandlung, holometaboler oder heteromorpher Metamorphose, Endometabolie. Das 1., dem Ei entschlüpfte Stadium nennt man hierbei allgemein Larve (Abb. 92) bzw. Raupe, Afterraupe, Made. Das Ruhestadium bezeichnet man als Puppe (Abb. 93) und unterscheidet freie Puppe, pupa libera (Käfer), bedeckte oder Mumienpuppe, pupa obtecta (Schmetterlinge), und Tönnchenpuppe, pupa coarctata (Dipteren). Häufig spinnt sich die Larve vor der Verpuppung noch in einen Kokon von feinen Chitinfäden ein.

Das Endstadium der Verwandlung nennt man die Imago.

Selbstverständlich sind die verschiedenen Entwicklungs- bzw. Verwandlungsarten durch mannigfache Übergänge verbunden, wie sie auch anderseits nicht immer so einfach verlaufen wie hier geschildert.

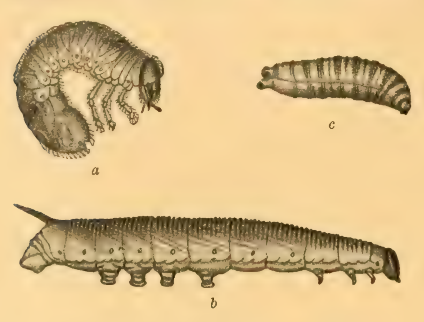


Abb. 92. Larvenformen von Insekten (aus Kräpelin).
a Käferlarve, *b* Raupe, *c* Made.

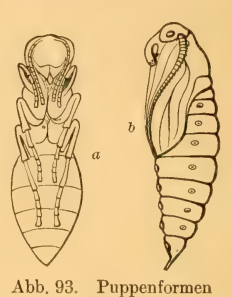


Abb. 93. Puppenformen von Insekten (aus Kräpelin).
a freie, *b* bedeckte Puppe.

Der erhärtete Chitinpanzer verhindert das Insekt am Wachstum. Von Zeit zu Zeit finden daher Häutungen statt, normalerweise im ganzen 5, bei denen die alte Haut abgeworfen wird; und dann, solange die neue Haut noch weich ist, nimmt das Insekt an Volumen zu. Bei der Häutung findet oft dauernde Farbenänderung statt, manchmal auch nur vorübergehende (Blattwespen-Larven); auch Formänderungen hierbei sind, z. B. bei Raupen, nicht selten.

Nicht immer braucht das weibliche Insekt zur Fortpflanzung das Imagostadium zu erreichen. Es können vielmehr auch schon Jugendstadien sich fortpflanzen. Findet hierbei Begattung statt, so nennt man die Erscheinung Pädogenese; unterbleibt sie: Pädo-Parthenogenese (Gallmücken). Bei einigen Schlupfwespen haben Marchal u. a. sogar neuerdings nachgewiesen, daß bereits die Eier sich durch Teilung vermehren (Polyembryonie).

Der Verlauf der Entwicklung ist ein verschieden rascher, von einigen Tagen bis zu mehreren Jahren, wobei die Lebensdauer der verschiedenen Stadien meist sehr ungleich ist. So kann z. B. die der Imago die

der Larve oder Puppe um ein Vielfaches übertreffen und umgekehrt. Am häufigsten wohl dauert jede Generation 1 Jahr, so daß also jedes Stadium zu seiner bestimmten Jahreszeit auftritt. Aber schon in den gemäßigten Zonen haben nicht wenige Insekten 2 oder mehr Generationen, und die Häufigkeit solcher Arten wie die Zahl der Generationen wachsen mit der Summe der Jahres- bzw. der Durchschnittstemperatur während der günstigen Jahreszeit, daher nicht selten dasselbe Insekt im Freien nur eine, in geschlossenen Räumen mehrere Generationen hat. Auch Kleinheit der Art begünstigt das Auftreten mehrerer Generationen im Jahre.

Die Vermehrung der Insekten ist recht stark, oft schon allein durch die Zahl der Eier (50000 bei der Honigbiene). Treten mehrere Generationen im Jahre auf, oder schieben sich parthenogenetische oder gar pädogenetische ein, so kann sie ins Ungeheuere wachsen. Und das ist auch offenbar der Zweck dieser Einrichtungen: die möglichst ausgiebige Ausnutzung der günstigen Jahreszeit.

Wohl keine andere Tiergruppe ist so sehr von den Jahreszeiten und der Witterung abhängig wie die der Insekten. Zur günstigen Jahreszeit, bei hinreichender Wärme und Feuchtigkeit, treten sie in ungeheuren Massen auf. Je kälter oder trockener es wird, um so mehr machen die aktiven den Ruhestadien Platz, daher also in den Tropen die Trockenzeit ebenso wirkt wie bei uns der Winter. Völlig das Insektenleben zu ertöten vermögen aber auch die ungünstigsten Witterungsverhältnisse nicht.

Die Verbreitung der Insekten erstreckt sich über sämtliche Festländer, vom Äquator bis zu den Polen, vom Meeresufer bis zu den Spitzen der Gebirge; sie ist bei den einen auf sehr enges Gebiet begrenzt, bei anderen kosmopolitisch. Während nicht wenige Arten dauernd oder als Jugendstadien das Süßwasser bevölkern, haben sich nur einige das Meer erobert.

Die Nahrung der Insekten bilden alle organischen Stoffe, lebende, tote und verarbeitete, die ihre Mundwerkzeuge bewältigen können, ganz besonders aber die Pflanzenwelt. So liefern die Insekten wohl die schlimmsten Pflanzenfeinde, die man überhaupt kennt. Während die einen Arten fast monophag, die meisten auf bestimmte Pflanzengattungen oder -familien angewiesen sind, sind andere überaus polyphag. Aber gerade ihrer außergewöhnlich großen Schädlichkeit halber sind die Insekten vom phytopathologischen Standpunkte aus besser bearbeitet als irgendeine andere Tiergruppe und sind nicht nur in zahllosen Einzelarbeiten, sondern auch in vielen vortrefflichen Lehr- und Handbüchern behandelt. Aus diesem Grunde und weil eine auch nur annähernde Vollständigkeit den Umfang dieses Buches um ein Vielfaches überschreiten würde, können wir uns hier im allgemeinen kürzer fassen als bei den anderen Tieren.

Bekannt waren 1896 über 250000 Arten. Wie viele wirklich existieren, ist auch nicht annähernd zu schätzen. Vom Britischen Museum wurden sie 1920 auf über 20 Millionen angegeben. Einmal sind noch ganze Gruppen oder Faunen nicht oder ungenügend bekannt, anderseits hat es das Vorherrschen des Dilettantismus gerade in der Entomologie mit sich gebracht, daß zahllose der beschriebenen Arten späterer wissenschaftlicher Nachprüfung nicht standhalten werden. Auf jeden Fall ist das Bestimmen von Insekten oft sehr viel schwerer, als Unkundige anzunehmen geneigt sind. Es ist daher dringend anzuraten, hierbei so viel wie möglich die Hilfe von Spezialisten in Anspruch zu nehmen.

So umfangreich unsere Kenntnis der Systematik der Insekten ist, so ungenügend ist in nur allzu vielen Fällen die ihrer Biologie, nicht nur ihrer Jugendstadien, sondern auch ihrer Lebensweise. Gerade hier bietet sich dem Phytopathologen ein ungemein dankbares Forschungsgebiet.

Die früher üblichen 9 großen Ordnungen der Insekten sind neuerdings in mehr oder minder zahlreiche kleinere auseinandergelegt worden, von Packard z. B. in 24. Wir schließen uns hier der mehrfach angenommenen Einteilung von Brauer und Handlirsch an, die zudem den Vorteil hat, eine Anzahl kleinerer Gruppen (Plecoptera, Odonata, Ephemeroidea, Panorpatae, Siphonaptera, Strepsiptera) als phytopathologisch nicht oder wenigstens nicht direkt wichtig von vornherein beiseite lassen zu können, so daß die übrigbleibenden Ordnungen schärfer umgrenzt und charakterisiert werden können.

Apteren (Apterygoten, Apterygogenen), Urinsekten.

Haut weich. Flügel fehlen. Körper behaart bzw. beschuppt. Segmente wenig differenziert. Fühler lang. Mundteile beißend, selten saugend, manchmal rudimentär. Brust 3gliederig, mit 3 Beinpaaren. Abdomen 11- bis 6gliederig; die Segmente mit griffelförmigen Anhängen bzw. Springgabel (Gliedmaßenresten); es endet bei gewissen Gruppen in borstenförmige Fäden. Darm einfach, gerade.

Man unterscheidet 2 Unterordnungen. Von der 1., den Thysanuren, werden nur die zu den Lepismatiden gehörenden Zuckergäste bisweilen an Samenvorräten schädlich. Phytopathologisch wichtig ist nur die 2. Unterordnung.

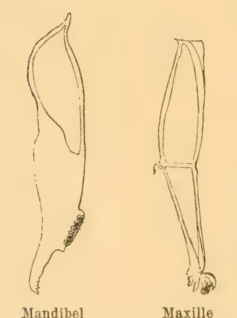


Abb. 94. Mundteile eines Springschwanzes (nach Lubbock).

Collembolen, Springschwänze[1]).

Ground fleas, garden fleas.

Vorderste Teile der Mandibeln (Abb. 94), die als Nage- bzw. Schabeorgane ausgestoßen und eingezogen werden können, tragen Zähne, dahinter eine rauhe Schabfläche. Hinter den Antennen die Postantennalorgane (Chitinleisten oder -höcker), die systematisch wichtig sind. Abdomen mit 6 zuweilen verschmolzenen Ringen; am 5., seltener am 4. Ringe die nach vorn einschlagbare Springgabel (Furca). Tarsen mit 1 bis 2 Klauen. Tracheen fehlen meist (Hautatmung).

Die Springschwänze leben fast ausschließlich an feuchten Orten, unter Baumrinde, in Mistbeeten, zwischen Gras, Moos, in moderndem Holze usw., wo sie sich vorwiegend von Moder und Pilzen nähren. Nur wenige sind sicher als

[1]) Die Literatur über Collembolen ist eine recht umfangreiche. Das grundlegende Werk ist: Lubbock, Monograph of the Collembola and Thysanura. London, Ray Society. 1873. 8°. Von neueren Bearbeitungen ist zu erwähnen: Linnaniemi, Die Apterygotenfauna Finnlands. I. Allgemeiner Teil. II. Spezieller Teil. Act. Soc. Sc. Fenn. Vol. 34, Nr. 7, 1907; Vol. 40, Nr. 5, 1912. — Systematik und Benennung der Springschwänze werden

Verzehrer lebender Pflanzenteile beobachtet. Doch dürfte ihre Zahl viel größer sein, da es nicht einzusehen ist, warum diese Tiere mit ihren verhältnismäßig kräftigen Mundwerkzeugen die ihnen so leicht zugänglichen zarten, saftigen Teile der Kulturpflanzen verschonen sollten. Beschreibt doch schon Fitch[1]), daß *Sminthurus pruinosus* (s. S. 100) von frischen Tannenbrettern Holz abnagte.

Manche Arten (*Sminthurus spp.*, *Orchesella rufescens*) leben sogar ganz oder vorwiegend auf den Blättern von Pflanzen, selbst Bäumen, deren Epidermis sie von oben oder unten benagen. Auch an jungen Pflänzchen schaden Springschwänze vorwiegend durch Benagen der Epidermis, die oft an großen Stellen völlig abgefressen wird. An dicken, fleischigen Gebilden, wie Samenlappen, die ihnen ganz besonderes ausgesetzt sind, und an saftigen Wurzeln, Kartoffeln usw. fressen sie mehr oder minder tiefe Löcher. An älteren Pflanzen können sie, oberirdisch wenigstens, selten ernstlich schaden.

Die Springschwänze kommen gewöhnlich mit dem Dünger auf die Beete, besonders natürlich Mistbeete. In den meisten Fällen leben sie auch mehr oder minder ausschließlich von diesem und nützen so durch Beschleunigung seines Zerfalles. Von ihm aus mögen sie dann zuerst an kränkelnde oder verwundete Pflanzen gehen oder durch den Zerfall der Samenhüllen angelockt werden. Zweifellos aber greifen sie dann in vielen Fällen auch ganz gesunde Pflanzen an.

Auch indirekt können sie schaden durch Verschleppung von Sporen, Bakterien usw. Viele von ihnen sind vorwiegend Pilzfresser und können z. B. ganze Champignonkulturen zerstören[2]); alle halten sich an Örtlichkeiten auf, an denen Pilze und Bakterien besonders gut gedeihen, und so können sie zwischen den Haaren des Körpers leicht Sporen an Pflanzenwunden verschleppen. Namentlich die Verbreitung des Kartoffelschorfes wird ihnen öfters zugeschrieben.

Die Bekämpfung dürfte, wo angängig, am leichtesten durch Austrocknen erfolgen. Wasseraufsaugende Streumittel: Kalk, Asche, Ofenruß wirken sicher, ebenso Tabakstaub, Insektenpulver usw. und deren Abkochungen, oder solche von Quassia, Wermut, Walnußblättern usw. Petroleum-Seifenbrühe, Arsenmittel, Blausäure führen ebenfalls leicht zum Ziele. Mit frischen Scheiben von Sellerie, Kartoffeln, Karotten, mit frischen Knochen usw. lassen sie sich leicht ködern. Verwendung von Mineraldünger statt organischem hält sie fern. Bedeckt man die Beete mit Sand, so daß die Springschwänze nicht an die humusreiche Erde können, so bleiben sie ebenfalls weg. Murray rät, über befallene Mistbeete abends ein Tuch zu decken; am anderen Tage soll dieses von den Insekten wimmeln. Auf weißem mit Leim bestrichenen Papiere, in Gewächshäusern an die hellsten Stellen zwischen die Pflanzen gelegt, sollen sie sich fangen[3]).

---

von jedem der neueren Bearbeiter anders gegeben. — Über ihre ökonomische Bedeutung siehe besonders: Carpenter, Proc. Assoc. ec. Biol., Vol. 1, 1905, p. 14—15. — Collinge, Journ. ec. Biol. Vol. 4, 1909, p. 83—86, fig.; Journ. ec. Ent. Vol. 3, 1910, p. 204—205. — Theobald, I. Congr. internat. Ent. Vol. 2, 1911, p. 1—18, Pls. 1—3; Journ. S. East. agr. Coll. Wye. Nr. 19, 1911, p. 183—199.

[1]) 8th Rep. nox. Ins. St. New York, 1863, p. 672.

[2]) Jahresber. Sonderaussch. Pflanzenschutz D. L. G. f. 1893, S. 83.

[3]) Symes a. Chorley 1921, s. R. a. E. Vol. 10, p. 49.

Über Feinde ist wohl nichts bekannt geworden. Carpenter sah auf einem stark befallenen Beete zahlreiche Gamasiden und vermutet in ihnen solche.

Die Mengen, in denen Springschwänze auftreten können, sind manchmal ungeheuer. So berichtet Smith, daß ein Mistbeet fast einen halben Zoll hoch damit bedeckt gewesen war.

Über die Fortpflanzung scheinen Beobachtungen nicht vorzuliegen. E. Taschenberg berichtet, daß die Eier nach 12 Tagen von den jungen Tieren verlassen werden. Sicherlich kommen unter einigermaßen günstigen Temperaturverhältnissen mehrere Generationen im Jahre vor. Aber auch davon abgesehen ist die Vermehrung sehr groß. Zählte doch Nicolet in einem Weibchen 1360 Eier!

Durch ihre Lebensweise eignen sich die Springschwänze wie wenig andere Tiere zur Verschleppung durch lebende Pflanzen. Kräpelin führt 18 Arten als in Hamburg eingeschleppt an; in dem zur Verpackung lebender, eingeführter Pflanzen verwendeten Moose sind sie oft zu Tausenden vorhanden. Man kennt daher auch zahlreiche Arten aus Gewächshäusern.

Mit Ausnahme von Trockenheit scheinen die Springschwänze gegen Witterungsverhältnisse sehr widerstandsfähig zu sein. Theobald beobachtete sie in Kalthäusern (10—16°) ebenso zahlreich wie in Warmhäusern (16—30°). Ich selbst sammelte solche unter Schnee an gefrorenem Holze.

Poduriden = Achorutiden.

Körper meist plump. Haut mit Höckern und einfachen Haaren. Kopf wagerecht. Alle Brustringe von oben sichtbar. Abdomen aus 6 verschieden großen, freien Ringen bestehend. Fühler kurz, zylindrisch bis kegelförmig, mit 4 oft undeutlichen Gliedern. Mundteile beißend oder saugend. Meist Postantennalorgane vorhanden.

Aphorura A.D.MacG. = **Lipura** Burm. (Onychiurus Gerv.).

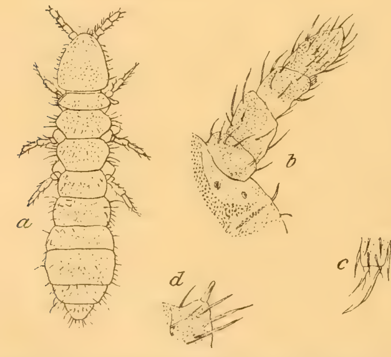


Abb. 95. Aphorura ambulans L. (aus Carpenter). *a* von oben, *b* rechter Fühler mit Pseud-Ozellen und Postantennalorgan, *c* Klaue, *d* Analdorn, *a* 30:1, *b*—*d* 150:1.

Augen fehlen. Springgabel meist gänzlich rückgebildet. Postantennalorgane aus Höckern bestehend. Pseud-Ozellen vorhanden. Alle Arten weiß, nicht springend.

Die gewöhnlichsten Arten sind folgende:

A. armata Tullb. 1 mm lang. Postantennalorgane mit je 25—30 Höckern; 3—4 Pseud-Ozellen an jeder Antennenbasis. 2 kurze Analdornen.

A. ambulans L. (Abb. 95). 2 mm lang. Postantennalorgane mit je 12—14 Höckern. 2 Pseud-Ozellen an jeder Antennenbasis. 2 kurze Analdornen.

A. fimetaria Lubb. (**A. inermis** Tullb.). 1 mm lang. Postantennalorgane mit je 8 bis 18 Höckern. 2 Pseud-Ozellen an jeder Antennenbasis, 1 dahinter; ohne Analdornen.

Diese 3 Arten werden in der früheren phytopathologischen Literatur wohl selten auseinandergehalten, sondern meist als „*Lipura fimetaria*" bezeichnet. Sie sind häufig auf und unter Blumentöpfen, unter Laub und ähnlichem, an Kartoffeln, Möhren und anderen Wurzeln (Kohl), in Mistbeeten usw. Nach Theobald[1]) kommen sie sehr häufig an Pflanzen vor. Karotten sind, namentlich wenn rostig, oft ganz von ihnen bedeckt. Sellerie wird oft ernstlich von ihnen beschädigt, Bleichsellerie besonders dann, wenn erst andere Insekten in den äußeren Stengeln miniert haben. **A. armata** beschädigte nach Schöyen[2]) zusammen mit *Hylemyia coarctata* junge Getreideschösse. **A. ambulans** schadete nach Ritzema Bos[3]) in Gewächshäusern an den verschiedensten Keimpflanzen, besonders jungen Salatpflanzen, nach Carpenter[4]) in Gemeinschaft mit *Achorutes armatus* durch Nagen an den Wurzeln und unterirdischen Stengelteilen von Erbsen, Bohnen (Abb. 96), Sellerie, Kohl, Blumenkohl, Zwiebeln und anderen Gemüsen und von Blumen (Nelken), und zwar von ganz gesunden Pflanzen. Ferner fraßen sie Saatbohnen und Fallobst von außen an. Ich sah sie an kräftigen Sellerieknollen in Mistbeeten rostähnliche Erscheinungen hervorrufen, indem aus den Fraßwunden Saft austrat, der sich braun färbte. Andere Tiere oder Pilze waren nicht vorhanden. — „*Lipura fimetaria*" soll Reblauseier fressen[5]).



Abb. 96. Von Springschwänzen und Milben benagte Wurzeln von Pferdebohnen (nach Carpenter).

Achorutes Templ.[6])

Postantennalorgane meist vorhanden und aus je 4 bis 5 unregelmäßigen, getrennten Höckern bestehend. 8 Ozellen jederseits; Pseud-Ozellen fehlen.

Hinterleibsende abgerundet, mit 2 oder ohne Analdornen. Furca am 4. Abdominalringe, kurz. Springend. Unterirdisch.

A. armatus Nic. (Abb. 97). Graublau bis dunkelviolett, fleckig. 1,2 mm lang. Furca dick, kräftig. Tibia mit einem deutlichen Keulenhaare. — In Gärtnereien, unter Blumentöpfen, Rinde, meist aber an und in Pilzen. Auch in Nordamerika[7]) an Champignonkulturen sehr schädlich. Schöyen[8]) fand sie massenhaft in Löchern und Gängen von Rüben und

[1]) 2d Rep. ec. Zool., 1904, p. 76.
[2]) Beretn. 1915 p. 44.
[3]) Tijdschr. Plantenz. Bd. 9, 1903, p. 40.
[4]) Rep. 1904 p. 293—294, Rep. 1906 p. 340.
[5]) Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 4, 1894, S. 26.
[6]) Symes a. Chorley, l. c.
[7]) Popenoe 1917, s. R. a. E. Vol. 5, p. 423.
[8]) Beretn. 1898; s. Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 10, S. 344.

Kohlrabiwurzeln, Carpenter an jungen Zuckererbsen, die von ihnen vernichtet wurden, und in Gemeinschaft mit *Aphorura ambulans* (s. daselbst), E. Reuter an jungen Bohnenpflanzen[1]). In Frankreich[2]) an Erbsen, Narzissen-, Hyazinthen-, Tulpenzwiebeln, an den Wurzeln von Kreuzblütlern, immer aber sekundär. — **Ach. rufescens** Nic. schadete nach Theobald an Champignons, **A. longispinus** Tullb. nach Carpenter an

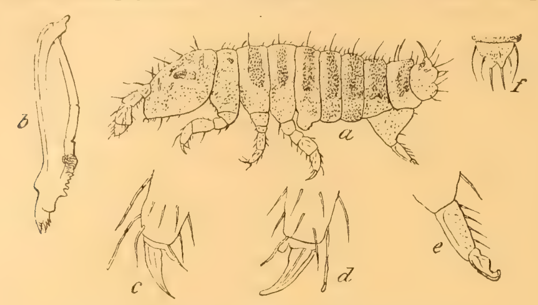


Abb. 97. Achorutes armatus (aus Carpenter).
a von der Seite, *b* Mandibel, *c* Vorderfuß, *d* Hinterfuß, *e* Spitze der Springgabel, *f* Schwanzdornen von oben. *a*, *f* 40:1, *b*—*e* 250:1.

keimenden Bohnen, **A. purpurascens** Lubb. nach ersterem an Wurzeln und unterirdischen Stammteilen von Kohlpflänzchen.

Eine **Achorutes**-Art[3]) soll in Iowa den Boden von Saatbeeten dermaßen durchwühlt haben, daß die Sämlinge größtenteils abstarben, was von Theobald allgemein für die *Achorutes*-Arten angegeben wird.

Entomobryiden.

Körper meist schlank, zylindrisch, glatt. Haut mit Haaren. Kopf schräg geneigt. Antennen dünn, langgestreckt, mit 4—6 stets deutlichen Gliedern. Postantennalorgane bis auf einige Reste fehlend, Augen meist vorhanden. Mundteile beißend. Furca vorhanden; also springend. Oberirdisch.

Isotoma Bourl.

Unbeschuppt. Augen meist vorhanden. Fühler 4gliederig. Postantennalorgane, wenn vorhanden, aus einer in sich zurücklaufenden, vorspringenden Chitinleiste bestehend. 3. und 4. Abdominalsegment fast gleichlang. Furca am 5. Abdominalsegmente, seltener am 4. Füße mit 2 Klauen.

I. fimetaria L. (Abb. 98). Postantennalorgane schmal elliptisch. Ozellen fehlen. 4.—6. Abdominalring dorsal miteinander verschmolzen. Gabelklaue mit 2 aufwärts gerichteten Zähnen. Furca am 4. Abdominalringe. Weiß, bis 1,6 mm lang. Weit verbreitet, stellenweise gemein und meist mit den *Aphorura*-Arten verwechselt, mit denen sie auch oft ge-

---

[1]) Medd. Soc. Fauna Flora fennica 31, p. 180, 215.
[2]) Grasse 1922, s. R. a. E. Vol. 11, p. 67.
[3]) Guthrie, The Collembola of Minnesota, Minneapolis 1903.

meinsam vorkommt. Unter Baumrinde, feuchten Steinen und meist zahlreich unter Blumentöpfen. Auch in Gärten. Schäffer erhielt sie außerdem noch von Kartoffeln, erfrorenen Möhren und im Moose von Gewächshäusern. Nach Carpenter fraßen sie Löcher in Kartoffeln und Lilienzwiebeln.

I. tenella Reut. 1 mm lang, grau; Fuß mit einfacher Klaue und 2 Knopfhaaren; Gelenkklaue 2zähnig; 8 Ozellen jederseits. Schabten nach Carpenter 1907 an Tabaksämlingen die Blattoberhaut ab und benagten 1914 Tulpen-Zwiebeln.

Eine **Tomocerus**-Art (beschuppt, 3. Fühler- und Abdominalglied viel länger als 4. Fühlerglied; jederseits 12 Ozellen) wurde in England[1]) an Hafer schädlich. **T. tridentifer** Tullb. nach Schäffer häufig unter Blumentöpfen.

Isotomurus palustris Müll., gelb bis dunkelviolett, bis 4,5 mm lang; Postantennalgruben sehr klein, fast kreisförmig. Befraß nach Splendore[2]) an jungen Tabakpflänzchen, noch bevor die Blätter austrieben, die Stengel derart, daß sie umfielen.



Abb. 98. Isotoma fimetaria L. nach Börner (aus Rörig).

Entomobrya nivalis L. Fühler 4gliederig. 16 Ozellen. 4. Abdominalring 4 mal länger als 3. Gelb, mit oder ohne dunkle Fleckenzeichnung. 2 mm lang. — Auf Bäumen, am Boden, auf Wiesen. Von Schäffer an Nadelhölzern gefunden, von Lie-Pettersen[3]) zahlreich auf jungen, vom Frost beschädigten, verwelkenden und mit Pilzen bewachsenen Edeltannen. Nach Theobald (1909) in England sehr schädlich an Hopfen, von der Spitze aus sich abwärts ausbreitend; die Blüten litten sehr und auch die zarteren Teile der Stengel. Theobald empfiehlt, letztere unten mit einem Klebstoffe (Melasse) zu bestreichen, um das Aufklettern der Springschwänze zu verhindern.

Heteromurus (Templetonia) nitidus (—a) Templ., 1—2 mm lang, weiß, Fühler 5 gliederig, Augenflecke schwer auffindbar. Nach Theobald (1911) an Wurzeln und unteren Blättern kränkelnder Erdbeeren.

Seira nigromaculata Lubb. Bleigrau mit spitzen Schuppen; oben blauschwarze Flecken und Binden, Fühler 4 gliederig, 4. Abdominalglied 4 mal so lang als 3. Veranlaßte in England[4]) das Abfallen der Knospen an Kieferntrieben; die jungen Nadeln wurden welk, trocken und fielen schließlich ebenfalls ab.

Eine **Lepidocyrtus**-Art trat nach Marlatt[5]) in Amerika in Warmhäusern auf.

Orchesella cincta L., 4 mm lang, gelblich oder bräunlich, mit 1 bis 2 schwarzen Abdominalgliedern; Fühler 6gliederig, 12 Ozellen; 4. Ab-

---

[1]) Journ. Board Agric. London Vol. 15, 1908, p. 202—203.
[2]) Boll. tecn. R. Inst. sperim. Scafati Ann. 11, 1912, p. 147—151, 1 Abb.
[3]) Bergens Mus. Aarb. 1899, Nr. 7, p. 11—12.
[4]) Collinge, Journ. econ. Biol. Vol. 8, 1913, p. 99.
[5]) Canad. Entom. Vol. 28, 1896.

dominalglied doppelt so lang als 3. Zerstörte nach Theobald[1]) Keimpflänzchen von Orchideen.

Sminthuriden, Kugelspringschwänze.

Körper fast kugelig dadurch, daß der Kopf senkrecht steht, die Brust sehr kurz ist, und am Abdomen nur noch ein sehr großes 1. und ein kleines 2. Segment vorhanden sind; an ersterem die kräftige Furca (Abb. 99). Antennen 4 gliederig. Postantennalorgane fehlen. 16 Ozellen. Füße mit 2 Klauen. Tracheen wohl entwickelt.

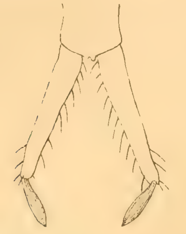


Abb. 99. Springgabel von Sminthurus luteus (aus Lubbock).

Sminthurus Latr.

4. Antennenglied länger als 3., oft deutlich geringelt.

Über Schäden von **Sminthurus**-Arten an Blättern von Johannisbeeren, Äpfeln, Kartoffeln usw. berichtete ganz ausführlich Theobald 1911. Die Springschwänze sollen die Epidermis und das Mesophyll der Blattunterseite abschaben, so daß Löcher entstehen. Die beigegebenen Bilder stimmen durchaus mit den von Capsiden (*Lygus*-Arten usw.) hervorgerufenen Fraßbildern überein, so daß der Gedanke nicht von der Hand zu weisen ist, daß die Springschwänze an dem von den Wanzen verletzten Blattgewebe ihre Nahrung gesucht haben.

S. cinctus Tullb. (bicinctus C. Koch). Gelb; Abdomen oben mit 2 großen, hintereinander gelegenen schwarzen Flecken, dazwischen eine gelbe Querbinde. $^1/_2$ mm lang.



Abb. 100. Sminthurus pruinosus Tullb. (aus Folsom).

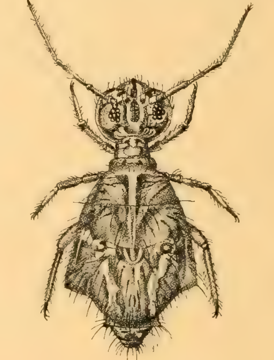


Abb. 101. Sminthurus viridis L. (aus Lubbock).

Von Schäffer im Harz massenhaft auf Gesträuch gefunden[2]). Nach Ludwig[3]) gemein auf Blättern von Him- und Brombeeren, anscheinend aber ohne weiter zu schaden. Wird aber in deren Nähe Nießwurz angebaut, so wird sie massenhaft befallen; ihre Blätter sehen dann aus, wie mit

[1]) Reps. 1903, 1904, 1911.

[2]) Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg Bd. 56, 1900, S. 271.

[3]) Prometheus Bd. 7, 1904, S. 105—107; Insektenbörse Jahrg. 22, 1905, S. 135—136.

feinen Nadelstichen versehen. Die Pflanzen können sogar eingehen. Ludwig glaubt, daß die Seltenheit der Nießwurz hierauf zurückzuführen sei.

S. luteus Lubb. Gelb, Augenflecke tief schwarz, Antennen violett, zwischen ihnen ein schwarzer Fleck. Rücken kurz behaart. $^1/_2$ mm lang. Zwischen Gräsern und krautigen Pflanzen, auf feuchten Wiesen. Miß Ormerod[1]) berichtet von Schaden an Rüben, Mokrzecki[2]) von solchem an Reben, Walton[3]) an Feldchampignons.

S. pruinosus Tullb. (hortensis Fitch) (Abb. 100). Gelb- und blaugrün bis dunkelviolett, Abdomen oben mit rotvioletten Punkten und Strichen. Blau bereift. Rücken kurz behaart. 1 mm lang. — Von Börner[4]) unter Blumentöpfen, auf Gräsern und Kompositen, *Polygonum hydropiper*, *Ericaceen*, *Calluna* gefunden. In England[5]) benagten sie junge Mangoldpflanzen am Wurzelhalse bzw. den Wurzeln selbst. In Amerika[6]) schädlich an Kohl, Rüben, Kartoffeln, Gurken, Melonen usw., Bohnen und Tabakspflanzen, die von Erdflöhen gemachten Löcher vergrößernd, aber auch an ganz gesunden Pflanzen.

S. viridis L. (Abb. 101). Gewöhnlich grün, Augenflecke schwarz. Rücken mit kurzen Haaren und langen Borsten. Abdomen graugrün, gelb oder weiß, ohne hellere Querbinden. Sehr wechselnd in Zeichnung. 1,5 bis 2 mm lang. Überall auf Wiesen, an Grabenrändern, an den verschiedenartigsten Pflanzen, Gräsern und sonstigen Wiesenkräutern; auch im Moore an Gräsern, *Carex*-Arten usw.[7]). In Holland[8]) schadete dieser Springschwanz an Keimpflanzen von Portulak und an jungen Wicken so sehr, daß letztere umgepflügt werden mußten, in Dänemark an Keimlingen von Runkelrüben[9]). In Australien von Juli bis September als *lucerne flea* schädlich an Luzerne, Klee, Bohnen, Kartoffeln[10]). Bestes Gegenmittel soll sein: Luzernefelder möglichst bei feuchtem Wetter durch Schafe ganz kurz abweiden lassen, dann pflügen und eggen.

Hierher gehört wahrscheinlich auch die von d'Almeida[11]) als **S. viridis** Templ. (= **Papirius Saundersi** Lubb.) bezeichnete Art, die in Portugal Roggenblätter dermaßen benagte, daß nur die untere Epidermis übrig blieb, die Blätter verwelkten und schließlich die Halme abstarben.

S. albomaculatus trat 1896 in Maine in Gärten auf[12]).

Curtis beschrieb einen **S. solani**[13]), der im Juli und August zahlreich auf der Unterseite von Kartoffelblättern das Parenchym abfraß. Die Art ist ebensowenig zu identifizieren wie der von Beling im Harz beobachtete **S. cucumeris**, der Gruben und Löcher in die kaum entfalteten Keimblätter von Gurken nagte, die infolgedessen abstarben; an denen von Kürbis und an Kartoffelkraut fraßen sie ähnlich.

---

[1]) Rep. 1904 p. 110.
[2]) Siehe 6. Jahresber. Neuer. Leist. Pflanzenkrankh. 1903, S. 61, Nr. 445.
[3]) Walton 1917, s. R. a. E. Vol. 5, p. 516.
[4]) l. c. S. 106—107.
[5]) London 1922, s. R. a. E. Vol. 11, p. 57.
[6]) Lintner, Rep. 1885, p. 207; Webster, Insect Life Vol. 3, 1890, p. 151; Felt, Rep. 1901 p. 753, Rep. 1905 p. 141; Smith 1917, s. R. a. E. Vol. 5, p. 529.
[7]) Börner l. c. S. 117.
[8]) Ritzema Bos, Tijdschr. Plantenz. Bd. 9, 1903, p. 41—42.
[9]) Rostrup, Jagtag. skadedyr. 1907/08.
[10]) s. R. a. E. Vol. 8, p. 206—207, Vol. 9, p. 492, Vol. 11, p. 153 (Lea 1922).
[11]) s. Zeitschr. Pflanzenkr., Bd. 11, 1901, S. 231.
[12]) Harvey, 12. ann. Rep. Maine agr. Exp. Stat. 1896, p. 124—126, 1 Pl.
[13]) Farm Insects, p. 432—433.

Nach Fink[1]) befiel in Virginia eine **Sminthurus**-Art Salat, Spinat, Keimpflänzchen von Gurken, die verzehrt wurden, sowie sie über der Erde erschienen, ferner junge Kartoffeltriebe und andere Gemüsepflanzen. Die Springschwänze nagten unregelmäßige Löcher in die Blätter, fanden sich aber besonders an den Rändern der von Kartoffelkäfern und Erdflöhen verursachten Wunden; auch die Eier der ersteren fraßen sie.

Unbestimmte Collembolen gingen in Ägypten[2]) von Blumenkeimlingen an junge Baumwolle über, deren Blätter klein und kraus wurden, zum Teil Löcher zeigten.

Odonaten.

Vier große, glasartige, reich genetzte Flügel. Verwandlung unvollkommen. Larven im Wasser.

Fulmek[3]) erhielt aus Trient bleistiftdicke Birnenzweige, in deren grüner, saftreicher Rinde Eiablagen, ähnlich der von *Oecanthus* sp. (siehe S. 164), sich befanden, zwischen denen die Rinde leistenförmig angeschwollen war. Die Zucht ergab Libellen-, wahrscheinlich **Agrioninen**-Larven.

Orthopteren, Geradflügler[4]).

Bearbeitet von Regierungs-Rat Dr. Friedrich Zacher.

Meist große Insekten, Kopf groß, mit großen Fazetten- und 2—3 Punktaugen und gewöhnlich langen und vielgliedrigen Fühlern. Mundteile beißend (kauend); Maxillen mit horniger, an der Spitze gezahnter Innenlade und 5gliedrigen Tastern, überdeckt von helmförmiger, häutiger Außenlade; Unterlippe meist in der Mitte geteilt, mit 4 getrennten Laden und 3gliedrigen Tastern. Vorderbrust frei beweglich, gelenkig von Mittelbrust abgegliedert. Vorderflügel in der Regel pergamentartig (Flügeldecken), mindestens aber stärker und dicker, jedoch kleiner als die häutigen, längs-, manchmal auch quer zusammenlegbaren Hinterflügel. Oft fehlen die Flügel oder sind verkümmert. Tarsen 2—5gliedrig. Hinterleib meist 10gliedrig, trägt Raife von charakteristischer Form. Geschlechter oft äußerlich verschieden. Eier werden in die Erde, an sonstige versteckte Plätze, selbst in Blätter abgelegt, oft zu mehreren in Kapseln eingeschlossen. Unvollkommene Verwandlung: Junge den Erwachsenen ähnlich, doch finden in Form und Farbe Veränderungen statt; Flügel nehmen allmählich an Größe zu, sind aber erst im letzten Stadium vollständig entwickelt.

---

[1]) Journ. ec. Ent. Vol. 7, 1914, p. 400—401, Pl. 11.

[2]) Willcocks 1918, s. R. a. E. Vol. 8, p. 73.

[3]) Centralbl. Bakt. Paras.kde., 2. Abt., Bd. 44, 1915, S. 702—707. 14 Fig.

[4]) Anordnung und Benennung meist nach: Kirby, A synonymic catalogue of Orthoptera, Bd. I—III, London 1904—1910. 501, 562, 674 S. Die wichtigsten Werke über europäische Orthopteren sind: Brunner v. Wattenwyl, Prodromus der europäischen Orthopteren. Leipzig. 1882. 8. 466 S., 11 Taf., 1 Karte. — Redtenbacher, Die Dermapteren und Orthopteren (Ohrwürmer und Geradflügler) von Österreich-Ungarn und Deutschland. Wien 8⁰. 148 S., 1 Taf., 1900. — Burr, A synopsis of the Orthoptera of western Europe. London 1910. 160 S. — Zacher, Die Geradflügler Deutschlands und ihre Verbreitung, Jena 1917. 287 S., 1 Karte. — Chopard, Faune de France. Orthoptères et Dermaptères. Paris 1922. 212 S., 459 Abb. — Tümpel, Die Geradflügler Mitteleuropas. 2. Aufl. Gotha 1922, IV, 325 S., 23 Taf.

Dermapteren[1]).

Körper platt und langgestreckt. Kopf fast wagerecht. Fühler schnurförmig, 10—50-gliedrig. Vorderflügel zu kurzen, ungeaderten, stark chitinisierten, wagerecht aufliegenden Flügeldecken umgewandelt, Hinterflügel groß, häutig, fächerförmig, doppelt quergefaltet. Beide Flügelpaare können rudimentär werden oder ganz fehlen. Beine kurz, mit 3gliedrigen Füßen. Letztes Abdominalsegment groß, mit 2 eine Zange bildenden Raifen, die bei den Männchen spezifisch charakteristisch ist und als Schreck- und Verteidigungsmittel, als Haltapparat bei der Begattung und zum Ent- und Zusammenfalten der Hinterflügel dient. Meist Stinkdrüsen auf dem 3. und 4. Hinterleibstergit.

3 Unterordnungen mit 24 Familien, von denen hier nur eine in Betracht kommt:

Forficuliden, Ohrwürmer.

Augen normal entwickelt. Begattung und Eiablage Herbst bis Frühjahr. Alte Männchen sterben meist im Winter, junge überwintern. Weibchen legt etwa 20—90 weichhäutige Eier einzeln oder in losen Haufen unter Rinde, Steine usw. Nach 4—6 Wochen schlüpfen Junge aus, die



Abb. 102. Gemeiner Ohrwurm, Groß- und Kleinmännchen, Weibchen.

ebenso wie die Eier vom Muttertier beschützt werden. Vier weichhäutige Jugendstadien, bei denen sich die Geschlechter noch nicht durch die Zangen unterscheiden; doch hat schon jetzt das Männchen 10, das Weibchen nur 7 sichtbare Abdominalsegmente. Tagsüber gesellig unter Steinen, Rinde und Blättern verborgen, nachts ihrer Nahrung, Begattung usw. nachgehend.

Forficula L.

Fühler 10—15gliedrig. Flügeldecken ausgebildet; Unterflügel veränderlich, Zangen (Abb. 102) beim Männchen bogenförmig gekrümmt.

---

[1]) De Bormans u. Krauß, Forficulidae und Hemimeridae. Das Tierreich. Berlin 1900. — Zacher, Zool. Jahrb., Abt. Syst., Bd. 30, 1911, S. 303—400, 80 Abb. — Burr, Genera Insectorum, 122. fasc., 1911, 112 p., 12 Pls.

F. auricularia L.[1]). Gemeiner Ohrwurm, common earwig, perce-oreille, forfecchia. 10 bis 23 mm lang, braun oder rotbraun. Seitenrand des Halsschildes, der Flügeldecken und die Beine schmutzig gelb; Fühler 15gliedrig, keine Ozellen. Zangen des Männchens am Grunde abgeflacht und stark verbreitert, am Ende der Verbreiterung mit 1 Zahn, $5^1/_2$—9 mm lang, die des Weibchens 3—5 mm lang, fast gerade, rund. Europa, Nordafrika, Westasien, außerdem vielfach durch den Handel verschleppt (Nordamerika, Tasmanien, Ostafrika, Ostindien). Äußerst polyphag, Beurteilung der Schädlichkeit daher sehr verschieden. Nach Lüstner, der ausgedehnte Untersuchungen an Magen- und Kropfinhalten von im Freien gefangenen Ohrwürmern anstellte, ist die Nahrung je nach dem Aufenthalt verschieden. Unter normalen Verhältnissen besteht sie vorwiegend aus abgestorbenen Pflanzenteilen, ferner aus Rußtaupilzen und der auf Baumrinde häufigen Alge *Cysticoccus humicola*. Bei sich bietender Gelegenheit werden jedoch auch lebende Pflanzenteile, Blätter und besonders Blüten, in reichlicher Menge gefressen, wodurch der Ohrwurm zu einem sehr ernsthaften Schädling werden kann. Besonders an Blumen, vor allem Dahlien, Chrysanthemen, Nelken, Rosen, ferner an Hopfen, Bohnen, Blumenkohl und Pfirsichen. An Gräsern, Getreide und Mais frißt er die inneren Blütenteile und verhindert dadurch die Befruchtung. Auch verzehrt er wahrscheinlich Obst sowie halbreife Samen von Getreide, Mais, Möhren, Georginen usw. Seine Nützlichkeit durch Vertilgung anderer tierischer Schädlinge ist wohl nur unbedeutend. Immerhin werden außer tierischen toten Stoffen auch zahlreiche Gliedertiere lebend gefressen, Schädlinge, wie Larven von Schildkäfern und Erdflöhen, Puppen von Wicklern, Eier von Gespinstmotten usw.

Im großen und ganzen wird man sich Lüstners Urteil anschließen können, daß der Ohrwurm im allgemeinen ein harmloses Tier ist. Gelegentlich stärkeres Auftreten kann eine Bekämpfung ratsam erscheinen lassen durch Abfangen in künstlichen Schlupfwinkeln (Lumpen, Häufchen von Moos, Fanggürtel, Heuseile, alte Tierschädel, Schweinsklauen; auf Blumenstäbe umgekehrt aufgestülpte, mit Moos gefüllte Blumentöpfe), ferner Giftköder nach Jones: 16 Teile geriebenes Weißbrot, 1 Teil Schweinfurter Grün, trocken gemischt, dann langsam unter Umrühren Wasser zugefügt, bis eine feinkrümelige Masse entsteht. Diese wird von Beginn der Dämmerung an bis 9 Uhr abends von Mai bis Mitte Juni in die Nähe der Verstecke, möglichst an warmen Tagen, breitwürfig ausgestreut. Bevorzugte Fraßpflanzen sind mit Arsenbrühen zu spritzen, wobei besonders die jungen Blätter benetzt werden müssen. Nach dem 1. Juli ist der Kampf am besten mit Kontaktgiften (Nikotinseifenbrühe) gegen die nächtlich herumkriechenden Tiere zu führen. Magnesia, um bedrohte Pflanzen gestreut, soll sie fern halten. Gegen Witterungseinflüsse sind sie sehr widerstandsfähig. Als Feinde sind bekannt: insektenfressende Vögel (z. B. Meisen), Frösche, Kröten, Raubkäfer (Staphy-

---

[1]) Curtis, Farm. Ins. p. 501. — Sajó, Zeitschr. Pflanzkrkh., Bd. 4, 1894, S. 151—152. — Larbaletrier, Naturaliste, Ann. 20, 1898, p. 21—22. — Schöyen-Schröder, Allg. Zeitschr. Entomol. Bd. 6, 1902, S. 238. — Schwartz, Arb. K. biol. Anst. Bd. 6, 1908, S. 487. — Verhoeff, Zeitschr. wiss. Ins. Biol. Bd. 8, 1912, S. 381, Bd. 9, 1913, S. 21. — Lüstner, Centralbl. Bakt. Parasitenk. II. Abt., Bd. 40, 1914, S. 482—514. — Reichert, Entom. Jahrb. f. 1917, S. 178—185. — Jones, U. S. Dept. Agr. Bull. 566, 1917, 12 pp., 8 figs. — Brindley, Proc. Cambridge phil. Soc. Vol. 19, 1918, p. 167—177.

liniden), Raupenfliegen (*Rhacodineura antiqua* Meig. und *Digonichaeta setipennis* Fall.), Fadenwürmer (*Filaria locustae*) und Gregarinen (*Clepsidrina ovata*), als Krankheitserreger der Pilz *Entomophthora forficulae* Giard[1]).

Diaperasticus erythrocephalus Ol[2].) schädigte in Nigerien und Nyassaland Mais durch Blattfraß.

Blattiden, Schaben, Cokroaches, Cucarachas, Piattole.

Körper flach, Kopf vom schildförmigen Halsschild bedeckt. Starke Laufbeine mit bedornten Schienen und 5gliedrigen Tarsen. Große lederartige Flügeldecken, die wie die Flügel verkürzt sein oder fehlen können. Hinterleib mit gegliederten Raifen. Nächtliche Tiere, die ihre Eier zu mehreren vereint in horniger Kapsel ablegen. Im Freien selten schädlich, dagegen oft in Gewächshäusern, wo sie Keimpflanzen und Blüten, besonders Orchideen, gefährlich werden. Zahlreiche Gegenmittel, aber nur dann durchgreifend, wenn die Bekämpfung längere Zeit konsequent durchgeführt wird: Ausstreuen von Mischungen von Arsenik, Mehl und Zucker; Gips, Mehl und Zucker; Borax und Zucker oder Schokoladenpulver; Phosphorpaste und Sirup, Bananenschalen mit Arsenik, Einstreuen von Fluornatrium und Mehl zu gleichen Teilen oder Insektenpulver in ihre Schlupfwinkel, flache Schalen mit Bierresten als Fallen u. a. m.

Periplaneta americana L. Kakerlak, 30—36 mm lang; beide Geschlechter mit den Hinterleib überragenden Flügeldecken. Rotbraun, unten heller. Theobald[3]) berichet, daß diese Schabe in englischen Gewächshäusern die jungen Triebe verschiedener Pflanzen, besonders von Orchideen, abgefressen, Senf und Kresse ganz verzehrt hätte. Nach Busk[4]) machte sie sich in Amerika in Champignonkulturen lästig.

P. australasiae F., 29—33 mm l., dunkel kastanienbraun, mit heller, gelber Ringbinde auf dem Halsschild und gelbem Längsstrich an der Schulter der Flügeldecken. Beide Geschlechter mit langen Flügeln. Larven dieser Art schädigten in Westindien Baumwollpflanzen auf den Feldern, indem sie bald nach dem Aufgehen die Keimblätter abfraßen. Die folgenden Laubblätter blieben anscheinend unberührt[5]). Auch in Gewächshäusern[7]).

Leucophaea maderae F., 34—39 mm l., graugelb, Schenkel unten ohne Dornen, beide Geschlechter mit langen Flügeln, fressen nach Sein[6]) auf Portoriko mit Vorliebe an Bananenpflanzen (Guineas), besonders die Wurzeln. **L. surinamensis** L. wird nach Zappe in Connecticut, nach Zacher[7]) in Berlin sehr schädlich in Gewächshäusern, besonders an Orchideen durch Abbeißen der Spitze der Luftwurzeln und Abfressen der Blütenblätter.

Eleutheroda dytiscoides Sow., „the tree cockroach“ nagt die Rinde an kleinen Zweigen von Zypressen und Thuja auf Hawaii ab[8]).

---

[1]) Picard, Bull. Soc. Etude Vulgar. Zool. agr., Bordeaux, Vol. 13, p, 1914.
[2]) Lamborn, Bull. ent. Res. Vol. 5, 1914, p. 197—214; Dept. Agr. Nyassaland Protect. Zomba 1915.
[3]) Rep. 1894 p. 11.
[4]) U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 38, 1902, p. 32.
[5]) Agr. News, Barbados, Vol. 13, 1914, p. 344.
[6]) Porto Rico Estac. exper. Ins., Circ. 64, 1923.
[7]) Gartenflora, 1920, S. 165—168, Abb. 25.
[8]) Ehrhorn, Hawaii Bd. Agric. and Forestry, 1915, p. 103—161.

Phasmiden[1].

Körper blattförmig („wandelnde Blätter", „leaf insects") oder stabartig („Gespenstheuschrecken", „stick insects", „walking sticks"); nur letztere kommen hier in Betracht. Mittel- und Hinterbrust sehr verlängert, letztere stets innig mit dem ersten Hinterleibsringe (dem Mediansegmente) verschmolzen. Flügel oft fehlend oder verkümmert; wenn vorhanden, dann vordere deckenartig, hintere stark gefächert. Lange Schreitbeine mit großen Haftlappen zwischen den Klauen.

Männchen und Weibchen gewöhnlich äußerlich sehr verschieden; erstere meist kleiner, bei vielen Arten sehr selten. Die samenähnlichen Eier mit harter skulpturierter Schale, meist 20—50 bei 1 Weibchen, werden von diesem einfach fallen gelassen. Sie liegen 1—2 Winter auf dem Boden, worauf wohl zurückzuführen ist, daß diese Heuschrecken gewöhnlich alle 2 Jahre in größerer Zahl auftreten. Leben auf Bäumen und Sträuchern vom Laub. Namentlich in Forsten gelegentlich sehr schädlich. Bekämpfung: Im Winter den mit Eiern besäten Boden tief umgraben oder abbrennen, im Frühjahr Bäume und Sträucher mit einem Arsenmittel spritzen.

Natürliche Feinde: Vögel, Eidechsen, Spinnen, Wanzen, parasitische Dipteren und Hymenopteren, die Eier und Imagines anstechen.

Staelonchodes Confucius Westw., nach Shiraki auf Formosa durch Blattfraß an Baumwolle schädlich.

Diapheromera femorata Say[2]). Northern oder Thick-thighed walking stick. Grau, braun, grünlichbraun, 6—9 cm lang. — In ganz Nordamerika östlich des Felsengebirges, nach Süden zu seltener werdend. Von Zeit zu Zeit in Wäldern schädlich, besonders an Eichen, aber auch an Rosen, Apfel, Hickory, Pfirsich, Kastanie, Robinie, Haselnuß; oft Kahlfraß. Weibchen legt bis 100 Eier. **D. Velii** Walsh., Prairie walking stick, trat nach Gilette[3]) in Colorado zahlreich an Mais auf.

Necroscia sipylus Westw. Assam, Java, Formosa, hier nach Shiraki durch Blattfraß an Baumwolle schädlich.

Podacanthus Wilkinsoni Macl.[4]). Grün, 8—9 cm lang, geflügelt. Überall in Australien an Eucalyptus häufig, oft in solchen Mengen, daß die Bäume auf weite Strecken kahl gefressen werden; auf $^1/_4$ acre wurden 500 Stück gezählt. — Von wilden Vögeln nicht, wohl aber von Hühnern gefressen, die jedoch nachher mißfarbige, ungenießbare Eier legen.

Ctenomorpha tesselata Gray[5]), Australien, zerstörte 400 acres Bäume in folgender Reihenfolge: Eichen, turpentine, ironwood, bloodwood, Eucalyptus.

Gräffea Crouani Le Gill.[6]) (cocophaga Newp.). Grün oder braun, geflügelt, 7—11 cm lang. Auf den Südseeinseln mitunter in großen Mengen

---

[1]) Brunner von Wattenwyl und Redtenbacher, Die Insektenfamilie der Phasmiden. Leipzig 1904—1908, 589 S., 27 Taf.

[2]) Morse, Proc. Boston Soc. nat. Hist. Vol. 35, 1920, p. 322—326, fig. 43, Pl. 13 fig. 19—22.

[3]) Colorado agr. Exp. Stat., Bull. 94, 1904, p. 22.

[4]) Macleay, Proc. Linn. Soc. N. S. Wales Vol. 6, 1889, p. 536—539; Froggatt, Agr. Gaz. N. S. Wales, Vol. 16, 1905, p. 515—520, 1 Pl., 5 figg.

[5]) Oliff, Agr. Gaz. N. S. Wales, Vol. 3, 1892, p. 485.

[6]) Garden. Chronicle, Vol. 16, p. 472; Froggatt, N. S. Wales, Deps. Agr. Sc. Bull. 2, 1912, S. 28. Zacher, Arb. K. biol. Anst., Bd. 9, 1913, S. 110—113, Abb.

und sehr schädlich an Kokospalmen, so daß ganze Pflanzungen in wenigen Monaten dadurch völlig eingehen können. Australische Elstern, die auf Taviuni eingeführt wurden, haben nach Jepson[1]) die Plage im Süden dieser Insel beseitigt. **Hermarchus (Phibalosoma) pythonius** Westw. schädigt in Neu-Südwales nach Froggatt Kokospalmen in gleicher Weise.

Achetiden (Grylliden), Grillen, Crickets.

Körper walzenförmig, dick. Kopf meist abgerundet. 3 Punktaugen. Fühler lang, fadenförmig, vielgliedrig. Halsschild ohne Kiele. Deckflügel rechtwinkelig in einen vorderen senkrecht abfallenden und einen hinteren wagerechten Teil gebrochen, von Länge des Hinterleibes bis ganz fehlend; meist liegt, im Gegensatz zu allen anderen Geradflüglern, der rechte auf dem linken; alle Längsadern parallel verlaufend. Flügel, wenn normal ausgebildet, länger als Decken, in der Ruhelage so eng gefaltet, daß sie als zwei spitze, hornige ,,Gräten" den Hinterleib überragen. Mit Zirporganen. Entweder die vorderen Beine Grab- oder die hinteren Springbeine. Vorderschienen drehrund, mit gewöhnlich offenem, doppeltem Trommelfelle. 3 Fußglieder, deren 1. meist sehr lang ist, deren 3. keine Haftlappen trägt. Raife lang, weich, abstehend behaart. Legeröhre gerade, zylindrisch, an der Spitze verdickt, 2klappig. Styli fehlen den Männchen, Legeröhren den Weibchen zweier Familien.

Die Mehrzahl der Grillen lebt in der Erde und legt hier die Eier in losen Haufen ab. Meist omnivor, mit Bevorzugung der Fleischnahrung.

Verbreitet sind die Grillen über die ganze Erde, namentlich die wärmeren Klimate. Eine gewisse Feuchtigkeit ist allen erdbewohnenden Formen vonnöten.

Man kennt mehrere Unterfamilien, von denen 6 für uns in Betracht kommen.

Gryllotalpinen.

Kopf schief nach vorn gerichtet; 2 Nebenaugen. Halsschild lang eiförmig, gewölbt, panzerartig, ähnlich dem der Krebse. Vorderbeine bilden kräftige Grabfüße. Legeröhre fehlt.

Scapteriscus Scudd.

Am Ende der Vorderschienen 2 bewegliche Anhänge. 1. Fußglied der Hinterbeine mit 2 starken Enddornen. — Neotropisch.

Sc. didactylus Latr. **Changa** oder **West Indian mole Cricket.** Gelbbraun, unten blasser. Flügeldecken den Hinterleib fast ganz bedeckend, 19—36 mm lang. Schon anfangs der 30er Jahre des vorigen Jahrhunderts ist nach Barnet und Curtis[2]) diese Grille auf St. Vincent schädlich geworden, indem sie sich nach heftigem Orkane derart vermehrte, daß sie bald alle Viehweiden vernichtet hatte; dann ging sie in die Zuckerrohrpflanzungen über und zerstörte namentlich die jungen Pflanzen in großem Umfange. Ende der 90er Jahre begann sie dann auf Porto Rico[3]) sehr schädlich zu werden, in Äckern, noch mehr aber in Gärten, besonders

---

[1]) Dept. Agr. Fiji, Pamphl. 16, 1915.
[2]) Proc. ent. Soc. London Vol. 2, 1836, p. 11.
[3]) Busck, U. S. Dept. Agric., Div. Ent. Bull. 22, N. S., 1900, p. 90 (hier irrtümlich als *Gryllotalpa hexadactyla* bezeichnet); Chittenden, ibid. Bull. 40, 1903, p. 116—117, 2 fig. — van Zwaluwenburg, Porto Rico agr. Exp. St., Bull. 23, 1918, p. 1—28, 3 Pl.

an Tabak, aber auch an Tomaten, Mais, Salat, Kohl und anderen Kreuzblütlern. Fliegt nach Licht und kommt so nachts in die Häuser. 8 Larvenhäutungen. Entwicklungsdauer 280—320 Tage. — Bedrohte Pflanzen schützt man, indem man die großen, glatten Blätter von *Mammea americana* wie einen Zylinder einen Zoll tief in die Erde um sie herum steckt. Die Bekämpfung geschieht durch Lichtfallen, Überfluten mit Wasser, Pflügen, Giftköder (Schweinfurter Grün trocken gemischt mit Mehl, 3:100, am Spätnachmittag ausstreuen) in Verbindung mit Sauberhaltung der Felder. Feldbestellung erst 3—5 Tage später.

Sc. abbreviatus Scudd.[1]). Gelbbräunlich mit schwarzem Kopfe. Flügel sehr kurz. 28 mm lang. Diese Grille wurde November und Dezember 1902 in Florida überaus schädlich. Bohnen- und Tomatensaaten wurden völlig verwüstet, Kartoffeln, Bataten und die verschiedensten anderen Gemüse und Aussaaten zerfressen, selbst die Wurzeln von Apfelsinenbäumen benagt. Auch getrocknetes Blut und Knochenmehl des Düngers wurden aufgefressen. — **Sc. vicinus** Scudd.[2]) in Georgia auf Rasenplätzen schädlich. — **Sc. acletus** Rehn a. Hebard[2]), 26—35 mm l., rötlichbraun mit dunkleren Zeichnungen auf Hinterkopf und Vorderrücken, schädigt in Georgia Salat, Tomaten, Rüben durch Wurzelfraß, da er häufig die Pfahlwurzeln völlig durchfrißt.

Gryllotalpa L., Maulwurfsgrille.

Körper zylindrisch, dicht und fein behaart. 2 Punktaugen. Halsschild sehr lang und stark. Vorderflügel verkürzt, pergamentartig; Hinterflügel lang. Trommelfell in tiefer Längsspalte auf der Innenseite der Schienen verborgen. Vorderbeine (Abb. 103) zu breiten Grabschaufeln umgewandelt; ihre Schienen auf unterer Kante mit kräftigen Zähnen. 1. und 2. Fußglied platt, nach unten in starken Zahn verlängert, 3. kurz, zylindrisch, mit 2 kurzen, fast geraden Krallen. Hinterschenkel wenig verdickt; Hinterschienen nur auf oberem Innenrande bedornt. Tibien mit 4 Enddornen, von denen die 2 oberen beweglich, die 2 unteren unbeweglich sind. Raife sehr lang, lang behaart, abwärts gebogen. Über die ganze Erde verbreitet.

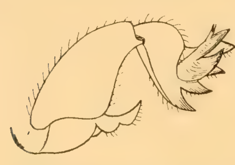


Abb. 103. Vorderbein der Maulwurfsgrille. Gryllotalpa africana Pal. Beauv.

Gr. (Neocurtilla) **hexadactyla** Pty (**borealis** Burm.). Gelblichbraun. 30 mm lang. Vereinigte Staaten, bis nach Kanada hinauf, hier aber selten; immerhin wurden auf 25 acre großem Kohlfelde 1400 Stück gefunden[3]). Antillen, Südamerika bis Perú und Südbrasilien.

Gr. vulgaris Latr. **Maulwurfsgrille, Werre,** Reutwurm, Erdwolf, Erdkrebs, Moldworf usw. — **taupe-grillon,** taupette, percechaussée usw. — **mole-cricket,** earth crab, jarr worm usw. Schmutzig dunkelbraun, unten und Flügel gelblich. Flügelgeäder fast schwarz. Hinterschienen auf oberem Innenrande mit 4 Dornen und mit 3 Enddornen, innen bloß mit 4 kurzen Enddornen, 33—48 mm lang. Halsschild über $^1/_2$ so lang wie Körper,

---

[1]) Chittenden, l. c. p. 117—118, 4 figs.

[2]) Rehn a. Hebard, Proc. Ac. nat. Sci. Philadelphia, 1916, p. 279—282, pl. 14, figs. 4—11.

[3]) Fyles, Rep. Ontario ent. Soc. 1901, p. 91.

24 mm lang. Süd- und Mitteleuropa, Nordafrika, Westasien bis Himalaya, Nordamerika (eingeschleppt in New Jersey).

Gr. hirsuta Burm.[1]). Männchen mit kurzen Flügeldecken, ohne Unterflügel, flugunfähig, Weibchen geflügelt, 39—47 mm. Java, Sumatra, Borneo, Gesang äußerst laut und schreiend.

Gr. africana Pal. Beauv.[2]). Gelblich, oben braun. Geäder der Flügeldecken gelblich. 30 mm lang, Halsschild 9. — Afrika mit Ausnahme der Nordküste, Madagaskar, Mauritius, Südasien, Sunda-Archipel, China, Japan, Australien, Hawaii. — Während aus Afrika nur ein Bericht, aus Französisch-Guinea, vorliegt, der sich wohl auf diese, hier an Kaffee schädliche Art bezieht, wird sie aus anderen Gebieten sehr häufig als Schädling angegeben. So aus Indien an Indigo, Obstbäumen, Baumwolle, Tabak, Mohn, Tomaten, Salat, Zuckerrohr, Gerste, Mais; aus Java an Kaffee, Tee, Reis, Zuckerrohr und europäischem Gemüse. In Australien kommt sie mehr in den Küstengegenden vor, ohne aber schädlich zu werden.

Gr. australis Erichs. Recht häufig in Gärten und Weiden Australiens.

Die Lebensweise aller Maulwurfsgrillen stimmt, soweit bekannt, in der Hauptsache überein. Sie lieben lockeren, etwas bindigen Boden, kommen aber in allen Böden vor, die eine gewisse Feuchtigkeit aufweisen; nur ganz trockene Böden und Sümpfe werden gemieden. Uferränder scheinen bevorzugt zu werden. Gegen direkte Nässe sind sie sehr empfindlich, daher sie ihre Gänge möglichst wagerecht anlegen, so daß das Regenwasser nicht hineindringt. Die Gänge verlaufen flach unter der Erde und treten besonders nach Regenwetter als fingerbreite, etwas erhöhte Streifen hervor; namentlich Ende Mai und Juni sind sie auffällig. In diesen Gängen verbringen die Grillen die meiste Zeit ihres Lebens. Nur zur Begattungszeit, in Europa je nach Klima und Witterung von Ende April bis in den Juli hinein, kommen sie nachts an die Oberfläche, zirpen und versuchen sich auch in flachen, welligen Flügen. Nach der Begattung gräbt das Weibchen an einer humusreichen, der Sonne möglichst ausgesetzten Stelle einige schneckenförmig verlaufende Gänge in die Tiefe und legt hier ein etwa kartoffelgroßes Nest an, dessen Innenwände durch Befeuchten mit Speichel und Festdrücken mittels des Brustschildes geglättet werden. Muß das Nest in einer Wiese angelegt werden, so beißt das Weibchen darüber alle Graswurzeln durch, damit die Erde hier freigelegt und den Sonnenstrahlen ausgesetzt wird. Je nach der Bodenart findet sich das Nest in 10 cm bis 1 m Tiefe; von ihm aus laufen noch mehrere Gänge nach oben und nach unten, letztere offenbar zum Abfließen etwa eindringenden Wassers. In das Nest legt das Weibchen in Zwischenräumen etwa 200—300 und mehr hanfkorngroße, etwas plattgedrückte, gelblichweiße, sehr zähschalige Eier. Nach 1—3 Wochen schlüpfen die zuerst weißlichen, später schwärzlichen und dadurch ameisenähnlichen Jungen (ohne Nebenaugen) aus, die sich in etwa 4 wöchigen Pausen in demselben Jahre noch 3mal häuten. Sie bleiben unter der Obhut der Mutter

---

[1]) Roepke, Treubia, I, 1919, S. 90—97, Taf. 7.

[2]) Koningsberger, Med. s'Lands Plantentuin 20, 1897, p. 85—86; 22, 1898, p. 32; 64, 1903, p. 50; Zehntner, Arch. Java Suikerindustrie 1897, Afl. 10. — Morris, Tropenpflanzer Bd. 3, 1899, S. 382. — van Deventer, Handboek Suikerriet-Cultuur, II, 1906, p. 271—272, fig. 66. — Cotes, Ind. Mus. Notes Vol. 2, 3; Maxwell-Lefroy, l. c. p. 226, fig.; Fletcher, Proc. 3. ent. Meet. Pusa, I, 1920, p. 359—360. Pl. 22—23-

bis zur 2. Häutung zusammen. Zuerst fressen sie Humus, später die feinen Würzelchen dicht unter der Oberfläche, so daß man ihren Aufenthaltsort an dem stetig sich vergrößernden Kreise absterbender Pflanzen erkennt. Nach der 2. Häutung zerstreuen sie sich und beginnen einzeln zu graben. Zum Winterschlafe gehen sie fuß- bis metertief in die Erde. Im März erwachen sie; sie häuten sich nun wohl 2 mal.

Manche Beobachter[1]) nehmen mehrjährige Entwicklungsdauer an, was wohl zutreffen kann, da eine von mir aus dem Ei gezogene Nymphe im Januar erst eine Länge von 12 mm erreicht hatte. Die Entwicklung von *Gr. africana* dauert allerdings nach Fletcher in Indien nur $5^1/_2$ Monate. Weitere Feststellungen hierüber wären sehr erwünscht.

Die Nahrung der Maulwurfsgrillen ist, wie die von Hesse und Zacher[2]) ausgeführten Magenuntersuchungen und Fütterungsversuche zeigten, eine gemischte, bald mehr aus Pflanzenstoffen, bald mehr aus Tieren, besonders Regenwürmern, Schnecken, Insektenlarven usw. bestehend. Pflanzenkost allein scheint nach Fletcher jedoch nicht zur Ernährung zu genügen. Doch werden zarte, saftige Pflanzenteile, unterirdische mehr als oberirdische, gern genommen, auch zarte und kräftigere Wurzeln, selbst junger Eichen, benagt. Erwachsene Maulwurfsgrillen können nach Paravicini selbst kräftig verholzte Wurzeln bewältigen. Nach Pettit[3]) durchbohren sie mit Vorliebe Kartoffelknollen. Willcocks[4]) stellte in Ägypten Fraß an keimenden Bohnen fest. Koch[5]) berichtet sogar, wie an 1 jährigen Fichtenpflänzchen die Rinde der jungen Stämmchen teils seitlich, teils ringsum abgenagt wurde; das Fraßbild war ähnlich dem von Rüssel- und Borkenkäfern, jedoch waren die Ränder der Fraßstellen nicht wie bei jenen glatt, sondern langfaserig.

Mehr aber noch als durch ihren Fraß werden die Maulwurfsgrillen schädlich durch ihr Wühlen. Alle jüngeren, zartwurzeligen Pflänzchen sterben allein durch die Lockerung der Wurzeln ab; an den kräftigeren Pflanzen werden die Wurzeln teils durchgebissen, teils mit den scharfen Grabkrallen durchgesägt, so daß die Gänge in bewachsenem Lande an dem reihenweisen Absterben namentlich der kleineren Pflanzen kenntlich sind. So gehören die Werren trotz ihrer nicht unbeträchtlichen Vertilgung tierischer Schädlinge selbst zu den allerschädlichsten Tieren. Glücklicherweise sind sie im allgemeinen nicht allzu häufig. An manchen Stellen und unter manchen Verhältnissen treten sie aber in ungeheueren Mengen auf. So wurden in einem französischen Garten in 6 Wochen 2080 Nester zerstört[6]) und in einem 60 a großen Schmuckrasen in einem Sommer über 7000 Stück gefangen[7]).

Von Feinden ist der wichtigste der Maulwurf; aber auch Spitzmäuse, Fuchs, Katze und Schwein stellen ihnen nach, ferner Krähen, Reiher, Würger, Wiedehopfe, Eulen und Stare. Die größeren Laufkäfer werden den Werren selbst, Staphyliniden ihren Eiern gefährlich. — Auch

---

[1]) Feburier, Ann. Agric. Franc. (1.) Ann. 13, T. 21, p. 145—153; Leonardi, Boll. Ent. agr. T. 4, 1897, p. 186—192, 1 fig.

[2]) Mitt. biol. Reichsanst. f. L. u. F. H. 10, 1910, S. 23—25; H. 12, 1912, S. 34.

[3]) Michigan Exp. Stat., Bull. 233, 1905, p. 42—43, fig. 43—44.

[4]) Sultanic agr. Soc. Cairo, Techn. Sect. Bull. 1, 1922, p. 331—334.

[5]) Nördlinger, Die kl. Feinde usw., 2. Aufl., S. 545.

[6]) Nat. Zeitschr. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 3, 1905, S. 470—476.

[7]) Prakt. Ratg. Obst- u. Gartenbau 1887, S. 214.

ungünstiges Wetter tötet sie oft in Massen, so namentlich trockenkalte Winter; aber auch große Hitze und Trockenheit oder große Nässe im Sommer sind ihnen unbekömmlich.

Während die ausländischen Arten gern nach dem Lichte fliegen und so in die Wohnungen kommen, tut dies die europäische Art nie.

Zur Bekämpfung gibt es zahllose Anweisungen, die Koch ausführlich zusammenstellt. Hier können nur die wichtigsten wiederholt werden.

Während natürlicher Dünger sie anzieht, soll Kalk (5 dz auf $1/2$ ha) sie vertreiben, ebenso stark riechende Stoffe, wie Tomatenkraut, stinkende Öle, Terpentinöl, Abkochung von Erlenrinde, Kalziumkarbid, brennende Schwefelfäden in ihre Gänge gelegt usw. — Phosphorpillen, ganz besonders aber ein Teig aus 0,75 kg Lebkuchen, 0,25 kg Roggenmehl, 0,75 kg Honig, 2 g Arsenik dienen zur Vergiftung. Schwefelkohlenstoff 30—40 g auf 1 qm, einen Fuß tief in die Erde gebracht, hat gute Erfolge ergeben.

Am gebräuchlichsten sind verschiedene Fallen: eine $1/2$ m im Geviert messende Grube wird im Spätherbst mit Pferdemist gefüllt, dieser festgetreten und mit Erde bedeckt: die entstehende Wärme lockt die Werren zur Überwinterung an. Ende Februar können sie dann ausgegraben werden. Bei trockner Witterung verteilt man auf dem Lande abends einige Strohdecken und begießt sie; hierhin ziehen sich in der Nacht die Werren zusammen. Glattwandige Gefäße gräbt man so in die Erde, daß ihr oberer Rand gerade unter der Sohle der Werrengänge abschneidet; sie fallen nachts hinein. Namentlich zur Begattungszeit kann man sie noch besonders in diese Töpfe hineinleiten, wenn man strahlenförmig vier Holzlatten mit der hohen Kante auflegt und an ihrem Kreuzungspunkt und an den Enden je einen Topf eingräbt. Da die Werre nie über Hindernisse hinwegklettert, sondern sie umgeht, läuft sie an den Latten entlang und fällt in die Gefäße. Man fängt sie, indem man einem Gange mit dem Finger nachgeht, bis er plötzlich in die Tiefe führt; hier gießt man zuerst etwas Wasser, dann einige Tropfen Öl und schließlich reichlich Wasser nach; die Werren kommen mit Öl beschmiert heraus und ersticken entweder von selbst oder können leicht getötet werden. — Das beste Gegenmittel ist auf jeden Fall das Aufsuchen der Nester. Auch hier geht man den Gängen nach, bis sie herabsteigen, und gräbt dann das Nest aus.

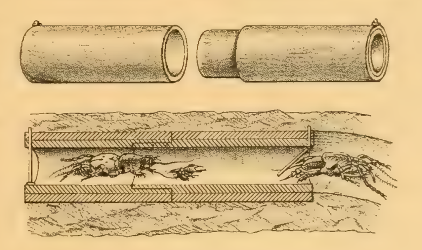


Abb. 104. Werrenfalle nach Lesser (aus Rörig).

Cylindrachetinen.

Schlanke, völlig flügellose Tiere von Gestalt der Maulwurfsgrillen. Grabfüße mit breiten, 5zackigen Schienen und 1- bis 2gliederigen Tarsen.

Cylindracheta Campbelli Gray[1]) schädigte auf Melville-Island, südlich von Neu-Guinea, die Kulturen durch ihr Graben. Die Pflanzen gingen plötzlich ein.

[1]) Gray, Griffith, Anim. Kingd. 1832, p. 785, Taf. 131; Giglio-Tos, Ann. Mus. civ. Stor. Nat. Genova (3), Vol. 6, 1914, p. 81—101, Pl. 1.

Myrmecophilinen.

Amphiacusta caraibea Sauss[1]) „House oder Sick cricket". Grillen mit sehr langen Fühlern, Beinen und Raifen. Kleine Antillen, Porto Rico. Frißt an allen Kulturpflanzen, aber auch in Häusern an allerlei Nahrungsmitteln, Büchern und Papier.

Tridactylinen.

Kleine Tiere von unterirdischer Lebensweise, im Habitus den Maulwurfsgrillen ähnlich. 3 kleine Ozellen, stark verdickte Hinterschenkel, 1gliederige Tarsen.

Tridactylus flavomaculatus Mats., glänzend, schwarz, 4—5 mm l., nach Matsumura auf Formosa oft an Zuckerrohr schädlich.

Gryllinen.

Kopf kugelig, senkrecht. Hinterschenkel stark verdickt, breit gedrückt, länger als die stets gleichmäßig bedornten Hinterschienen. Legeröhre mit spitzem Ende.

Einige **Nemobius**-Arten (Vorderflügel ganz kurz, hintere fehlend; Hinterschienen mit beweglichen Stacheln) werden in Amerika gelegentlich durch Blattfraß schädlich, z. B. **N. fasciatus** de G[2].) an Futtergräsern, Baumwolle und Osagen-Orange, **N. chibae** Shir. und **caudatus** Shir. auf Formosa an Ipomoea batatas.

Brachytrypus Serv.

Die größten Grillen. Kopf sehr groß und dick. Augen in gerader Linie. Flügel ausgebildet. Beine lang behaart. Tarsen der beiden ersten Beinpaare sehr kurz. Schienen alle mit sehr langen Enddornen. Legeröhre sehr kurz. — Mit einer Ausnahme asiatisch und afrikanisch.

Br. megacephalus Lef. Gelb, mit auffällig breitem und dickem Kopfe. 40 mm lang. Nordafrika, Sizilien, Indien. War nach Giard und Torgioni Tozzetti[3]) bei Palermo und Caltanisetta auf Sizilien sehr schädlich an Reben und Getreide. — **Br. membranaceus** Dry. Gelb bis braun. Ozellen auf Höckern. Männchen 44, Weibchen 52 mm lang. Tropisches Afrika. Tritt nach Blandford[4]) bei Lagos alle 5—6 Jahre in großen Mengen auf und wird dann sehr schädlich an allen in Abständen stehenden saftigen oder jungen Pflanzen, wie Kaffee, Manihot usw. In Nord-Togo schneiden sie nach Zacher[5]) reife Baumwollkapseln ab und schleppen sie in ihre Höhlen, in Nyassaland nagen sie junge Tabakpflanzen und Baumwollwurzeln[6]), in Britisch-Ostafrika Saatpflanzen von Kaffee, Manihot und Baumwolle ab.

---

[1]) Ballou, Ins. Pests of Lesser Antilles, 1912, p. 145—146, fig. 155. — Cotton Journ. Dept. Agr. Porto Rico, Vol. 2, 1918, p. 265 ff.

[2]) Ashmead, Ins. Life, 4, 1891, p. 241; Murtfield, ibid., 5, 1893, p. 155; Walden, Connect. Geol. Nat. Hist. Survey, Bull. 16, 1911, p. 151, Pl. 11. — Piers, Trans. Nov. Scot. Inst. Sci, Vol. 14, 1918, p. 335; Morse, Man. Orth. New Engl., 1920, p. 395.

[3]) Bull. Soc. ent. France 1879, p. LXXX.

[4]) Kew Bulletin Nr. 125, 1897, p. 188—189.

[5]) Arb. K. biol. Anst., Bd. 9, 1913, S. 226—227, Abb. 61; Tropenpfl., 18, 1915, S. 506, 20, 1917, S. 171—173, Abb. 15.

[6]) Ballard, Bull. ent. Res., Vol. 4, 1914, p. 347—53.

Br. portentosus Licht. (**achatinus** Stoll[1]). Gelb bis braun. Kopf glatt, rund, mit aufgeblasener Stirne. 37—44 mm lang. Indien, China, Sunda-Inseln, Philippinen. — Tagsüber in 30—40 cm tiefen Erdlöchern, vorzugsweise in sandigem Boden, deren Öffnung sie tags durch ein Blatt verschließt, das ihre Auffindung sehr erleichtert. Nachts kommt sie herauf, um lange, gerade Gänge zu wühlen, bei denen sie zahlreiche Wurzeln zerstört und benagt, oder um sich oberirdisch Nahrung zu suchen, von der sie einen Teil mit in ihr Nest schleppt. Sie bevorzugt junge Triebe, die sie dicht über der Erde abschneidet, und zarte Blätter. Namentlich in Pflanzgärten wird sie dergestalt recht schädlich in Indien an Tee, Luzerne, Indigo (besonders Indigofera sumatrana), Sesam, Baumwolle, Mango, Casuarina, Kohl, Reis, Tabak, Jute; in Tonkin an Kaffee; auf Java an Kaffee, Tabak, Hevea und Manihot. Auf Formosa auch an Kampfer, Erdnuß, Gurke, Maulbeerbaum usw. An älteren Pflanzen schneidet sie bis zu 1 cm dicke Zweige durch. Die Larven erscheinen in Indien Anfang Oktober, die Erwachsenen Mitte Juni. Eingießen von Wasser und Öl treibt sie aus ihrem Neste heraus, ebenso stärkerer Regen, wobei Krähen sie in Mengen verzehren. Für Teepflanzungen empfiehlt Shiraki Giftköder: Stücke von Süßkartoffeln oder Bambussprößlingen mit Sesamöl getränkt und nach dem Trocknen mit Bleiarsenat bestreut. Die Nymphen leben oberirdisch unter Laub usw. und werden von einer großen Grabwespe (*Sphex lobatus*) in deren Neste geschleppt.

Bekämpfung am besten durch Unterwassersetzen der Felder.

Gymnogryllus elegans Guér., leicht kenntlich durch schwefelgelbe Streifen auf Halsschild und Hinterschenkeln, beißt nach Green[2]) in Straits Settlements Stämmchen und Zweige von jungen Kautschukpflanzen ab und schleppt sie in ihre Höhlen.

Anurogryllus antillarum Sauss.[3]). Häufig in den südlichen Vereinigten Staaten; schädlich an verschiedenen Gartenpflanzen, wie Erdbeeren, Erbsen, Kartoffeln, Bataten, Tabak, Baumwolle. Wird vom Geflügel verzehrt. — **A. muticus** De G. Nordamerika, schädlich an Tabak[4]).

Acheta L.

Körper und Hinterschenkel unbehaart, glänzend, Ozellen in gerader Linie.

A. morio F., schädlich an Sisal in Deutsch-Ostafrika, Lochfraß in Blättern einjähriger Pflanzen[5]). — **A. bimaculata** de G. (capensis F.)[6]). Halsschild nach hinten verbreitert, breiter als Kopf; Flügel länger als Hinterleib, sonst ähnlich der nächsten Art. 20—28 mm lang, Legescheide

[1]) Cotes, Ind. Mus. Notes Vol. 3, Nr. 4, 1896, p. 45, fig.; Nr. 5, p. 77; Maxwell-Lefroy, l. c. p. 225—226, fig.; Bordas, Ann. Inst. Colon. Marseille Vol. 7, 1900, Fasc. 2, 70 pp., 1 Pl., 36 figs. — Koningsberger, Med. s'Lands Plantentuin D. 44, 1901, p. 74—75, fig.; D. 64, 1903, p. 50. — Watt u. Mann, Pests and blights of the Tea plant. 2d ed. 1903, p. 244—246, fig. 28. — Shiraki, Proc. 3. Ent. Meet. Pusa. Vol. 2, 1920, p. 634—635.

[2]) Transact. 3. Int. Congr. trop. Agr. London 1916, p. 608—636.

[3]) Caudell, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 44, 1904, p. 88—89.

[4]) Schwartz, Mitt. K. biol. A., 13, 1912, S. 80.

[5]) Kränzlin, Pflanzer, Bd. 9, 1913, S. 568.

[6]) Afzelius, Achetae guineenses. Upsaliae 1804. — Koningsberger, Med. s'Lands Plantentuin 22, 1898, p. 32. — Maxwell-Lefroy, Indian Insect Pests, Calcutta 1906, p. 226, fig. — Matsumura, Zeitschr. wiss. Ins.-Biol. Bd. 6, 1910, S. 102—103. — Zacher, Tropenpfl., Bd. 20, 1917, S. 173, Abb. 17.

12—16. — Südeuropa, Afrika, Asien. — In Indien und auf Java wird diese Grille oft sehr schädlich dadurch, daß sie die jungen Triebe der verschiedensten Kulturpflanzen, insbesondere von Kaffee und Zuckerrohr, wegfrißt. In Sierra Leone richtete sie nach Afzelius große Verwüstungen in Gärten und an Saaten an, fraß in Indien Hülsen von Kichererbsen und Linsen, schädigte auf Formosa Reis, Kampfer, Tee und Baumwolle.

A. campestris L. **Feldgrille.** Schwarz, mit gelbem Flecke an der Wurzel der braunen Flügeldecken. Wurzel der Hinterschienen unten und innen rot. Punktaugen in fast gerader Reihe. Halsschild vorn breiter als hinten, schmäler als Kopf. Flügel verkürzt. 20—26 mm lang, Legescheide 12—14. Europa (mit Ausnahme Skandinaviens), Mittelmeerländer, in Asien bis zum Himalaya. Vorwiegend auf Wiesen und grasigen Wegrändern. In Mai bis Juli erwachsen. Eier einzeln in Erde. Nach 4 Wochen kriechen die Jungen aus, die zuerst oberirdisch im Grase leben. Erst nach der 2. Häutung beginnen sie zu graben. Die Überwinterung geschieht als Nymphe in der Erde. Nach der letzten Häutung ist die Feldgrille vorübergehend kupferrot mit gelben Vorderflügeln. Sie lebt von Gras, Kräutern, Samen und Tieren, selbst großen Raupen wie denen von *Sphinx ligustri*, *Saturnia pyri*[1]) usw. Namentlich auf Wiesen, aber auch auf Getreidefeldern wird sie nicht selten beträchtlich schädlich; selbst an jungen Buchen und Eichen hat sie schon gemeinsam mit *Tettix subulata* (s. daselbst,) geschadet. Durch ihr Wühlen haben Grillen einmal 324 qm Birkensaat, die unter dem Schutze von Hafersaat aufgezogen werden sollte, vernichtet[2]). — Von Feinden kommt in erster Linie der Maulwurf in Betracht, ferner *Staphylinus*-Arten. — Kalk, 5 dz auf $^1/_2$ ha, soll gutes Bekämpfungsmittel sein.



Abb. 105. Fraß von Gryllus desertus an Zuckerrübe (nach Jablonowski).

Gryllus L., Grille.

Körper zylindrisch, fein seidenartig behaart. Ozellen im Dreieck angeordnet. Hinterschienen an der Wurzel ohne, sonst mit 2 Reihen unbeweglicher Dornen. — Über die ganze Erde verbreitet.

Gr. desertus Pall. (melas Charp.). Steppengrille. Schwarz; 13—19 mm lang; Flügeldecken braun, kürzer als Hinterleib; Hinterflügel meist verkümmert, Legescheide 10—16 mm, viel länger als Hinterschenkel. — Mittelmeerländer; Europa südlich der Alpen; bis Turkestan; auch auf Java.

Die Steppengrille wird namentlich in Ungarn[3]), aber auch in Italien, Dalmatien[4]) usw. schädlich durch Fraß an Zuckerrüben (Abb. 105), jungen Tabakspflanzen, jungen Rebtrieben und -knospen. Del Guercio[5]) bekämpfte sie in Italien erfolgreich, indem er die Wiesen, ihren eigentlichen Aufenthaltsort, mit Kaliumarsenat be-

---

[1]) Dudinsky, Rovart. Lapok Bd. 13, 1906, Auszüge S. 17.
[2]) Pollack, siehe Judeich u. Nitsche, Lehrbuch usw. Bd. 2, S. 1289.
[3]) Sajó, Zeitschr. Pflanzenkr. Bd. 4, 1894, S. 153.
[4]) Siehe Jahresber. Leist. Fortschr. Pflanzenkr. Bd. 6, 1903, S. 208, Nr. 1258.
[5]) Siehe Zeitschr. Pflanzenkr. Bd. 16, 1906, S. 248.

spritzte, und da, wo keine Gräser waren, mit diesem Gifte getränkte Reiskörner auslegte. Biologie ähnlich der der Feldgrille.

Gr. gracilipes Sauss.[1]) schädlich in Uganda an Kaffee und Kakao, **Gr. conspersus** Schaum in Kamerun an jungen Kickxia-Pflanzen, deren Stamm sie oberhalb der Wurzel anfrißt, so daß sie infolge der Ringelung absterben oder umbrechen, auf Formosa an Setaria italica, Leguminosen, Tabak.

Gr. mitratus Burm. (occipitalis Serv.). Diese, im Sunda-Archipel und Formosa heimische, auf Java **„djankrik"** genannte Grille schadet durch Abfressen junger Kaffee- und Tabakpflanzen[2]). Die Nymphen werden von einer Grabwespe, *Larrada maura* F., eingetragen. Häuft man in der Nähe bedrohter Pflanzen trockenes Laub, Gras usw. auf, so sammeln sich die Grillen darunter und können leicht gefangen werden.

Gr. commodus Walk. (Servillei Sauss.). Diese in Australien häufigste Grille schadet manchmal in Feldern und Gärten, besonders an Tomaten und Gemüse; auch benagt sie die sich eben öffnenden Knospen von Reben und Obstbäumen[3]). Im nördlichen Neuseeland besonders auf fruchtbarem Sumpfboden während der Melioration schädlich, im Hügelland bei trockner Hitze. Bekämpfung durch Drainage und Giftköder.

Gr. assimilis F. (abbreviatus Serv.)[4]) verursachte in Ohio dadurch großen Schaden, daß die Tiere frisch verpflanzte Tomatenpflanzen dicht über der Erde abfraßen, auf Jamaika an Gemüsen, Blumen und Tabak. In Süd-Dakota sehr schädlich an Getreide. Eiparasiten: *Ceratoleia Marlatti* Ashm. und eine *Paridris*-Art. Bekämpfung: befallenes Gelände, Wegränder im Herbst pflügen und eggen, Verbrennen der Haufen von altem Heu und Luzerne, in denen sich die Grillen ansammeln. **Gr. pennsylvanicus neglectus** Scudder tritt nach Piers im Westen von Neu-Schottland auf Wiesen schädlich auf[5]).

Gr. viator Kby. (**melanocephalus** Sauss. nec Serv.). Vorwiegend die Nymphe ist in Ostindien oft sehr schädlich an den verschiedensten jungen Sommeraussaaten, wie von Pennisetum typhoïdeum, Sorghum vulgare, auch an Baumwolle, Mango usw.[6]). Besonders schädlich in Pendschab an junger Baumwolle, Mai—Juni. Bekämpfung: Lichtfallen.

Gryllodes sigillatus Walk. (= Poeyi Sauss), Kuba, besonders schädlich an Gemüse auf Land, das neu in Kultur genommen ist oder brach lag. Beißt junge Pflanzen oberhalb der Erde ab und hat schon ganze Pflanzungen zerstört. Bekämpfung durch Arsenköder[7]).

Scapsipedus Sauss.

Kopf mit spitzwinkligem Scheitel, Stirnwulst schwach entwickelt.

Sc. mandibularis Sauss. Indien, Ceylon, Japan, schwärzlich braun

---

[1]) Zacher, Tropenpfl. Bd. 17, 1913, S. 133, Abb. — Gowdey, Ann. Rep. Uganda Dept. Agr. 1914, p. 36—58. — Shiraki, Schädliche Ins. Formosa, 1907, S. 36.

[2]) Koningsberger, Med. s'Lands Plantentuin 20, 1897, p. 56; 44, 1901, p. 75; 64, 1903, p. 50—51. — v. Faber, Arb. K. biol. Anst., Bd. 7, 1909, S. 264, Taf. 1/2, Abb. 1.

[3]) Froggatt, Olliff, Gaz. N. S. Waless Vol. 3, Agric. ibid. Vol. 16, 1905, p. 480, 1 fig., 1892, p. 270—271. — Clifton, Journ. Agric. Wellington, N. Z., 12, 1916, p. 187.

[4]) Webster u. Mally, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 17, N. S., 1898, p. 100; Rep. Dept. Agric. Jamaica, 1916, p. 31—34; Severin, 11. ann. Rep. State Ent. South Dacota, 1920.

[5]) Trans. Nov. Scot. Inst. Sci., vol. 14, 1918, p. 354, fig. 28.

[6]) Cotes, Ind. Mus. Notes, Vol. 2, p. 100, Nr. 5, p. 78—79, fig.; Fletcher, Proc. 2. ent. Meet. Pusa, 1917, p. 98, 217. Rep. Proc. 3. Meet. Pusa, 1920, p. 313.

[7]) Estac. exp. centr. Cuba, Bull. 12, 1908. p. 3.

und gelb behaart mit sehr langen Oberkiefern, 14 mm l. Auf Formosa nach Shiraki an Setaria, Tabak, Baumwolle und Leguminosen schädlich.

Sc. marginatus Afz. West- und Ostafrika, schwarzbraun, Flügeldecken mit hellen Längsstreifen an der Schulter, 18 mm. Schädigt in Kamerun junge Kickxia-Pflanzen in gleicher Weise wie *Gr. conspersus*[1]) vielleicht auch an Tabak[2]).

Loxoblemmus arietulus Sauss., braun, behaart, Hinterkopf mit hellbraunen Längsstreifen, Beine mit dunkeln Streifen und Flecken, 12 bis 14 mm lang. Java, Sumatra. Nach Shiraki auf Formosa an Setaria und Tabak schädlich.

Oecanthinen.

Körper und Beine sehr schlank. Hinterschenkel kaum verdickt, Hinterschienen mit größeren und dazwischen kleineren Dornen. Oberirdisch.

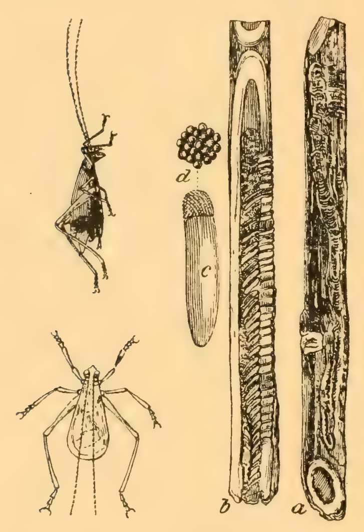


Abb. 106. Oecanthus niveus.
a mit Eiern belegter Brombeerstengel, *b* derselbe aufgeschnitten, *c* Ei von der Seite, *d* von oben (aus J. B. Smith).

Oecanthus Serv., **Weinhähnchen**,

Kopf schief nach vorn geneigt, mit langen Fühlern. Nebenaugen fehlen. Flügel ausgebildet. Hinterschienen oben beiderseits bedornt und gezähnelt, länger als Hinterschenkel. Legeröhre gezähnt, stumpf endend.

Nur wenige Arten schädigend.

Oec. pellucens Scop., **Weinhähnchen**[3]). Hellgelb, weißlich behaart. Legestachel schwarz, gezähnt. 9 bis 16 mm lang, Legeröhre 6—8. — England, südliches Europa, Nordafrika, Senegal, Kleinasen, Turkestan.

Oec. angustipennis Fitch, **fasciatus** Fitch, **niveus** de G., **nigricornis** Walk., **quadripunctatus** Beutenm.[4]), **californicus** Walk.[5]), Nordamerika; ebenfalls klein, blaßgrün, unterscheiden sich vor allem durch Zahl und Gestalt schwarzer Flecke auf den beiden ersten Fühlergliedern.

Oec. indicus Sauss. Indien, Java, Formosa.

Die Oecanthus-Arten leben im Gegensatze zu den übrigen Grillen oberirdisch auf Blumen, Kräutern, Sträuchern und selbst Bäumen. Zur Eiablage sägt das Weibchen nicht zu harte, aber doch verholzende Stengel, bei den genannten Arten vorwiegend von Rubusarten, bis über die Hälfte

[1]) Zacher, Tropenpfl., Bd. 17, 1913, S. 132, Abb. 2.
[2]) Zacher, ebenda, Bd. 20, 1917, S. 173, Abb. 16.
[3]) Preissecker, l. c. S. 15—16, fig. 61; Horváth, Rovart Lap., Bd. I., 1884, S. 8—14. — Schröder, Mitt. Badische Ent. Ver. Bd. 1, 1924, S. 46—50.
[4]) Parrott a. Fulton, N. Y. agr. Exp. Stat., Bull. 388, 1914, 417—461, 10 pls, 9 figs.
[5]) Essig, Inj. and benef. Ins. Calif., 1915, p. 31—32, fig. 26—27.

ihrer Dicke an. Die länglich-zylindrischen, etwas gekrümmten Eier werden einzeln, zu zweien oder zu mehreren in diese Öffnung gelegt. (Abb. 106.)

Hall[1]) zählte in einem 22 Zoll langen Himbeerstengel 326, in einem anderen Stengel auf 1 Zoll 50 Eier. Auch Obstbäume, namentlich Pfirsich, Apfel, Pflaume, Hasel, Rebe, ferner Weide, Sumach, Ulme und selbst Eiche werden in ihren dünneren Zweigen mit Eiern belegt. Erst zu Beginn des nächsten Sommers, Ende Mai, Anfang Juni, schlüpfen die Jungen aus, die sich alle 14 Tage häuten und im August erwachsen sind. Bald nach der Eiablage sterben die Grillen.

Die Nahrung[2]) der Jungen besteht vorwiegend aus Blattläusen (z. B. den *Phylloxera*-Arten der Eiche), die der Alten aus Räupchen, Afterraupen, Wanzen usw.; doch fressen sie auch gern Löcher in zarte Blätter, wie in Tabak (*pellucens, fasciatus, niveus*) und Baumwolle (*fasciatus, indicus*). Doch ist der hierdurch verursachte Schaden ganz unbedeutend, um so bedeutender aber der durch die Eiablage. Die angestochenen Triebe und Zweige (besonders auch Pfropfreiser) vertrocknen und brechen ab; durch die Wunden dringen Pilze in deren Inneres (z. B. *Leptosphaeria coniothyrium* (Fckl.) Sacc.[3]); an Apfelbäumen setzt sich die Blutlaus gern in ihnen fest[4]). Nur die Baumwolle wird dadurch nicht geschädigt, da sie zur Zeit der Eiablage schon abgeerntet ist[5]); um so größer ist aber der Schaden an Him- und Brombeeren, für die die *Oecanthus*-Arten in Amerika die schlimmsten Feinde darstellen. *Oec. angustipennis* frißt ferner Löcher in Obst (Pflaumen, Pfirsiche, Trauben), durch die wiederum Fäulnispilze eindringen[6]). Zahlreiche Chalcidier als Eiparasiten[7]). Grabwespen tragen die Grillen ein.

Da der Nutzen der Weinhähnchen den von ihnen angerichteten Schaden meist bei weitem überwiegt, sollte eine Bekämpfung nur bei ausnahmsweise starker Vermehrung vorgenommen werden. Sie besteht im Aufsuchen und Vernichten der mit Eiern belegten Triebe im Winter.

Trigonidiinen.

2. Tarsenglied flach, herzförmig, Hinterschienen nicht gesägt.

Trigonidium cicindeloides Serv. Südeuropa, Nord- und Westafrika, Südasien. Nach Shiraki auf Formosa an Ipomoea batatas schädlich.

Cyrtoxipha Ritzemae Sauss. Birma, Java, Borneo. Braun, 5 bis 6 mm lang. Auf Formosa nach Shiraki an Teosinte (Euchlaena luxurians). **Anaxiphus pallidulus** Mats. nach Matsumura[8]) ebenda dem Zuckerrohr schädlich.

Locustiden (Phasgonuriden), Laubheuschrecken.

Lang gestreckt, schwach seitlich zusammengedrückt, meist grasgrün oder braun. Kopf nur wenig mit Brust verbunden, daher freier beweglich.

[1]) Insect Life Vol. 1, 1889, p. 319.
[2]) Murtfieldt, ibid. Vol. 2, 1889, p. 130—132.
[3]) Stewart u. Eustace, Bull. 226, Agric. Exp. Stat. New York 1902; Gloger a. Fulton, N. Y. agr. Exp. Stat., Techn. Bull. 50, 1916, 22 pp., 2 Tab., 4 Pl.
[4]) Felt, Insects affecting Park and Woodland trees Vol. 2, Albany 1906, p. 603.
[5]) Sanderson, Farmers Bull. 223, 1905, p. 17.
[6]) Garman, Bull. 116, Kentucky Exp. Stat. 1904, p. 79—81, 3 figs.
[7]) Ashmead, Ins. Life Vol. 4, 1891, p. 124; Vol. 7, 1894, p. 245; Silvestri, Boll. Lab. Zool. gen. agr. Vol. 14, 1920, p. 219—250.
[8]) Zeitschr. wiss. Ins.-Biol., 6, 1910, S. 103.

Von den Nebenaugen gewöhnlich nur das mittlere ausgebildet. Scheitelgrübchen fehlen. Fühler borstenförmig, lang, dünn, mit mehr als 30, oft verschmolzenen Gliedern. Mundwerkzeuge senkrecht nach unten gerichtet; Oberkiefer (Abb. 107) kräftig, mit starken Zähnen zum Zerbeißen der Beute; Innenladen der Unterkiefer hart, dienen zum Zerkleinern der Nahrung.

Kiele und Furchen des Halsschildes größtenteils fehlend, selten in geringer Ausbildung vorhanden. Flügel liegen dem Körper dachförmig an; die vorderen beim Männchen an ihrer Basis mit Zirporgan, nicht selten aber bis auf dieses, beim Weibchen dann ganz, rückgebildet. Die Hinterflügel dienen mehr als Fallschirme zur Unterstützung der Sprünge, als zum Fliegen. Hinterbeine sehr lange Sprungbeine mit stark verdickten Schenkeln. Am oberen Ende der Vorderschienen die Gehörorgane. Tarsen 4gliederig, 4. Glied ohne Haftlappen. Hinterleib 10ringelig; 1. Ring weniger innig mit der Brust verwachsen als bei den Feldheuschrecken; beim Männchen 9. und 10., beim Weibchen (Abb. 108) auch 8. zu den

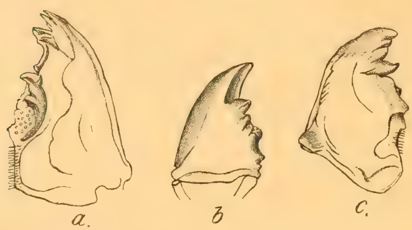


Abb. 107. Mandibeln von Laubheuschrecken (nach J. B. Smith).

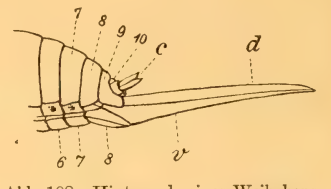


Abb. 108. Hinterende eines Weibchens von Locusta (nach Folsom).
6—10 6.—10. Hinterleibsring, *c* Raife, *d*, *v* Dorsale bzw. ventrale Klappe des Legebohrers.

äußeren Begattungs- und Analorganen umgewandelt. Raife (cerci) bei beiden Geschlechtern, Griffel (styli) dagegen nur beim Männchen vorhanden. Weibchen mit sehr langem, aus 4 äußeren und 2 inneren Klappen bestehendem Legestachel.

Mehr im Walde und auf Gebüsch, überhaupt an feuchten Orten, sitzen auch im Grase meist hoch oben. Sie sind mehr seßhaft und vorwiegend nächtlich, im Gegensatze zu den Feldheuschrecken. Ihre Nahrung ist gemischt, bei den einen mehr karnivor (Insekten), bei den anderen mehr herbivor. Wohl alle aber sind ihren kranken und toten Artgenossen gegenüber kannibalisch.

Die länglichen, gewöhnlich seitlich zusammengedrückten Eier werden einzeln abgelegt. Die Arten mit rundem, fast geradem, zugespitztem Legestachel legen sie in die Erde, die mit seitlich zusammengedrücktem, säbelartig gebogenem, am Ende abgerundetem und gesägtem in Pflanzenteile, die sie dazu aufschlitzen, in Blattscheiden, oder heften sie mittels einer klebrigen Kittmasse an Blätter oder Zweige.

Die gegen Ende des Frühjahrs ausschlüpfenden Jungen schwellen kurz vorher stark an und sind daher gleich unverhältnismäßig groß. Sie häuten sich sehr bald und springen schon nach wenigen Minuten. Die Zahl der Häutungen scheint 6 zu betragen. Der Legestachel der Weibchen entwickelt sich ebenso allmählich wie die Flügel.

Die Familie der Laubheuschrecken ist über die ganze Erde verbreitet. Man teilt sie in mehrere Unterfamilien ein.

Englisch werden sie „*long-horned*“ oder „*meadow grasshoppers*“, zum Teil auch „*katydids*“, bei den Franzosen „*sauterelles*“ genannt.

Stenopelmatinen (Rhaphidophorinen).

Braungelb. Flügellos. Körper gleichmäßig geringelt. Fühler und Taster sehr lang. Vorderschienen ohne Gehörorgan. Hinterbeine kräftige Sprungbeine. Fußglieder seitlich zusammengedrückt. Raife lang, fadenförmig. — In Höhlen oder versteckt unter Laub und Steinen.

Stenopelmatus irregularis Brunn. *Sand-* oder *Jerusalem-cricket.* Nevada, Kalifornien, Arizona, Mexiko. Flügellos, braun, bis 44 mm lang. Schädigt nach Essig[1]) in Kalifornien die Kartoffelknollen besonders auf neu in Kultur genommenem Land.

Tachycines asynamorus Adel[2]). Bräunlich, oder hell und bräunlich marmoriert. Alle Schenkel dunkel gebändert. Halsschild zylindrisch, vorn stumpf, hinten verlängert. Vordere und mittlere Schenkel mit langen, beweglichen Dornen. Auf der Oberseite der Hinterschienen gedrängt stehende, abwechselnd größere und kleinere Dornen. Sohlenlappen fehlen. 16—20 mm lang, Hinterbeine 16—23, Legestachel 11—18. — Heimat China und Japan. Diese Art wurde lange Zeit irrtümlich mit *Diestrammena marmorata* Br. verwechselt, der sie ähnlich ist.

Verschiedentlich mit Pflanzen aus Japan in europäische Gewächshäuser eingeschleppt, hat sie sich hier zum Teil stark vermehrt. Tagsüber verstecken die Tiere sich unter Mulm, in der Nähe der Heizungsröhren usw.; im Sommer dringen sie auch ins Freie, scheinen sich aber hier nicht halten zu können. Während sie im allgemeinen als Raubtiere nicht schaden, haben sie dies in einigen Fällen doch in recht beträchtlichem Maße getan. Boas berichtet sogar von in die Tausende gehendem Schaden an Cyclamen, Adiantum, Chrysanthemum usw. Besonders Keimlinge saftiger Pflanzen sind durch sie gefährdet. — Von Gegenmitteln haben sich nach Boas Gifte bis jetzt nicht bewährt, sondern nur Ausräumen der Gewächshäuser und gründliche Reinigung mit heißem Wasser. Beck rät, sie in glasierten, mit verdorbenem Biere gefüllten Tongefäßen zu fangen. Ebner schlägt vor, sie durch ausgelegtes Fleisch von Beschädigung der Pflanzen abzuhalten und sie damit in Fallen zu locken oder durch vergiftetes Fleisch zu vernichten. Morse empfiehlt als Giftköder Brotwürfel mit Schweinfurtergrün.

Gryllacrinen.

Ohne Schrillorgan und äußeres Trommelfell. 8. und 9. Hinterleibsring sehr vergrößert. An den vorderen und mittleren Tibien bewegliche Dornen. Fußglieder verbreitert. — Tropen und Subtropen; karnivor.

---

[1]) Inj. and benef. Ins. of California, 1915, p. 37—38, fig. 33.

[2]) Boas, Skadelige Insekter i vore haver. Kobenhavn 1906, p. 56—57, fig.; — Beck, Lotos, Bd. 55, 1907, S. 34. — Wünn, Zeitschr. wiss. Ins. Biol. Bd. 5, 1909, p. 82—87, 113—120, 163—166. — Ebner, Centralbl. Bakt. Parasitenkde., 2. Abt., Bd. 45, 1916, S. 587—594. — Morse, Proc. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 35, 1920, p. 375—378, fig. 59.

Schizodactylus Brullé.

Flügeldecken rechtwinklig geknickt; Hinterflügel am Ende spiralig aufgerollt. Legescheide fehlt.

Sch. monstrosus Drury[1]). Gelblich; 35—50 mm lang. Dieses merkwürdige Tier lebt unterirdisch nach Art der Maulwurfsgrillen, vorwiegend in der Nähe fließenden Wassers. Seine Nahrung besteht nach Fletcher[2]) aus kleinen Fröschen, Raupen und anderen Insekten. Beim Suchen danach zerreißt es beim Wühlen die Wurzeln der Pflanzen und hat dadurch, namentlich an Indigo, Tabak und Tee, aber auch an Obstbäumen schon ganz beträchtlich geschadet.

Gryllacris Serv.

Spinnen sich z. T. Gehäuse aus Blattstücken zusammen und lauern darin auf Beute. Ihr Nutzen größer als der dadurch angerichtete Schaden. **Gr. signifera** Stoll., Korea bis Java. Schneidet Kaffeeblätter am Vorderrande viermal ein und biegt die 2 dadurch gebildeten Streifen zusammen[3]). — **Gr. translucens** Serv. Java. Schneidet Bananenblätter quer ein und rollt die Teile zusammen.

Hetrodinen.

Plumpe, flügellose Laubheuschrecken mit dornigem Pronotum.

Madica (Prionocnemis) verrucifera Karsch. Dunkelgelb mit schwarzer Sprenkelung. 35 mm. Ostafrika. Nach Morstatt an Sisal schädlich.

Ephippigerinen (Pycnogastrinen), Sattelschrecken.

Plumpe, abenteuerlich geformte Schrecken, mit verkümmerten Flügeln, der Quere nach sattelförmig eingedrücktem, hinten stark gewölbtem Halsschilde. Die schuppigen Flügeldecken bei beiden Geschlechtern mit Zirporganen. Vorderschienen beiderseits mit Längsfurchen und geschlossenem Gehörorgane; Hinterschenkel lang, dünn, wenig zum Springen geeignet. Vorderschienen oben nur außen, Hinterschienen oben nur innen mit je 1 Enddorn. Südeuropa, afrikanische Mittelmeerküste. Pflanzenfresser, aber auch kannibalisch.

Uromenus rugosicollis Serv., lebhaft grün, Pronotum runzlig mit Seitenkielen; 26—27 mm lang. Südfrankreich, Spanien, Sizilien, hier nach de Stefani-Perez[4]) dem Hartweizen (Triticum amyleum) schädlich.

Ephippigera Serv. (**Ephippigerida** Bol.).

Pronotum ohne Seitenkiele, runzelig gekörnt. Raife des Männchens kurz, kräftig. Legeröhre mäßig lang, schwach gebogen, schmal, am Ende fein gezähnelt. Etwa 30 Arten.

E. ephippiger Fiebig (vitium Serv.)[5]) (Abb. 109). Gelbgrün, Kopf hinten mit blauer Querbinde. Fühler lang, grün oder braun. Flügel-

---

[1]) Cotes, Indian Museum Notes Vol. 2, 3; Maxwell-Lefroy, Indian Ins. Pests p. 227, fig. 27.

[2]) Proc. 2. ent. Meet. Pusa, 1917, p. 82, Pl.

[3]) Koningsberger en Zimmermann, Dierl. vij. Koffiekultuur op Java, II., 1901, p. 77. — Karny, Natur, Bd. 14, 1923, S. 170—173.

[4]) Giorn. Sc. nat. econ., Palermo, 30, 1914, p. 117—199.

[5]) Die wichtigste Literatur gibt Geyr von Schweppenburg, Zool. Beob., Bd. 48, 1907, S. 153—157.

decken rostrot oder -gelb. Beine grün oder grau. Subgenitalplatte des Männchens tief, des Weibchens schwach ausgeschnitten. Raife des Männchens innen in der Mitte mit Zahn. 20—30 mm, Legestachel 19 bis 25 mm lang, fast gerade. — Frankreich bis Paris, Rhein und seine Nebentäler von Basel bis Belgien, von Wien durch Ungarn, Siebenbürgen. Serbien, südliche Alpentäler, Südrußland, Galizien, Polen, Westpreußen. Fehlt in den eigentlichen Alpen, im übrigen Deutschland und an der Mittelmeerküste. Schädlich nur in Südfrankreich (hier *porte-selle* genannt). — **E. bitterensis** Marqu. (= **crucigera** Azam). Gelb, Halsschild mit schwarzem Kreuze. Deckflügel braun gesäumt, Hinterleibsringe hell gesäumt. Mont-

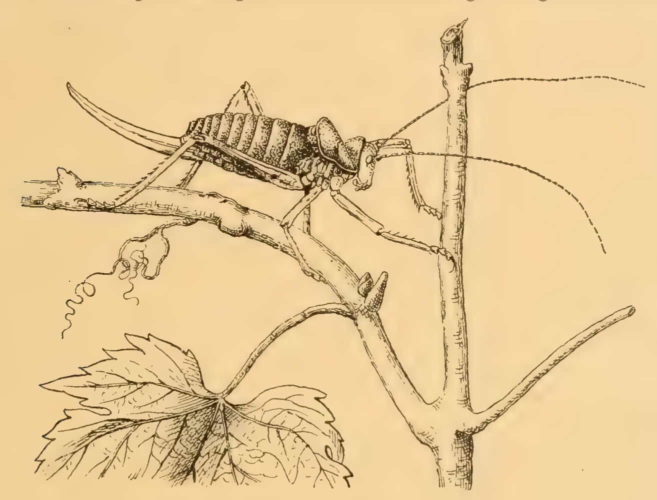


Abb. 109. Ephippigera ephippiger Fieb. nat. Gr. (nach Döderlein).

pellier, Toulouse, Languedoc. 28—30, Legeröhre 23—25 mm lang. — **E. provincialis** Yers. Gelb, rostrote Deckflügel. Analsegment des Männchens breit, dreieckig ausgerandet. 29—46 mm, Legeröhre 25—32 mm lang. Hyères, Var, Rhonemündung. — **E. terrestris** Yers. Rötlichgelb. Raife des Männchens an der Spitze gegabelt. 26—37 mm, Legeröhre 25—29 mm lang. Provence, Piemont. — **E. perforata** Fisch. Grün oder rötlichblau, Flügeldecken braun, Pronotum runzlig, 23—28 mm, Legeröhre 26 mm l. Landes, Pyrenäen, Italien. — **E. Zelleri** Fisch. Schmutzig olivgrün mit schwarzer Zeichnung, 30 mm, Legeröhre 31 mm l. Italien.

Die Sattelschrecken leben an sonnigen, grasigen Hängen, an Waldrändern, auf niederem Gebüsche, besonders gern auf Nadelholz (Kiefern und Fichten), ferner auf Eichen usw. Die Weibchen legen im Sommer je etwa 50 Eier, mit Vorliebe in lockeren und stark besonnten Boden. Larven schlüpfen im Frühjahr, machen 5 Häutungen durch[1]), und von

[1]) Bérenguier, Bull. Soc. Sc. nat. Nîmes, T. 35, 1907, p. 15.

Juli ab erscheinen die Erwachsenen. Zu Zeiten starker Vermehrung dringen sie in benachbarte Kulturländereien vor, zunächst in Weinberge, Obstgärten und Maulbeeranlagen, wo sie erst alle zarteren Teile (Blüten, junge Früchte), dann aber alles Grüne abfressen[1]). Selbst die Rinde verschonen sie nicht, und bei Alais haben sie die kräftigsten Maulbeertriebe derart geringelt, daß der Wind sie abbrach[2]). Später gehen sie auch in Felder und Gärten und können hier ebenfalls noch beträchtlich schaden. In welchen Mengen sie vorkommen können, ergibt sich daraus, daß 1886 bei Béziers in nicht 2 Wochen 40 Zentner auf die Mairie gebracht wurden, ohne daß eine Abnahme beobachtet wurde.

Außer Ablesen der Tiere, Abschlagen und Verbrennen der befallenen Gehölze wird Eintreiben von Truthühnern und Enten in die Gärten und Felder empfohlen. Indes berichtet Azam von einem Falle, in dem erstere einige Tage nach dem Eintreiben verendet waren.

Decticinen (Tettigoniinen)[3]).

Trommelfell versteckt. Vorderschienen gefurcht, oben mit 3—4 Dornen; Hinterschienen unten fast immer mit 4 Enddornen. 1. und 2. Tarsenglied seitlich gefurcht; das 1. an den Hinterbeinen mit 2 freien, beweglichen Sohlenlappen.

Anabrus Haldem.

Große, plumpe, flügellose Formen. Kopf tief in Halsschild eingesenkt. Dieses glatt, nur vorn gekielt, nach hinten weit vorgezogen. Nordamerika.

A. simplex Hald. (**purpurascens** Uhl.)[4]) **Great plain cricket, Western** oder **Mormon cricket** usw.; weniger als 15 mm, Hinterschenkel weniger als 30 mm lang. Gelb, grün, schwarz, einfarbig oder gefleckt. Heimat die trockenen, unfruchtbaren Hochebenen des nördlichen Felsengebirges von 7000—13000 Fuß Höhe. Von hier aus wandern sie in manchen Jahren in größeren oder kleineren Scharen (bis zu 16 km Länge und 400 m Breite) in die tiefer gelegenen Ebenen und verzehren alles Grüne, besonders Getreide. Namentlich in den ersten Jahren der Besiedelung war der Schaden oft ungeheuer. Die Züge wandern immer geradeaus, 800—1600 m den Tag; Hindernisse werden überklettert, nicht umgangen; dabei verzehren sie auch die auf Büschen sitzenden Insekten (Zikaden), wie sie überhaupt animalische Kost (lebendig oder tot, auch Kuh- und Pferdemist) sehr lieben, besonders aber ihre kränklichen Artgenossen. Kleinere Flüsse werden gekreuzt; durch größere werden sie oft zu Millionen vernichtet, aber auch weiter verbreitet. Eiablage von Ende Juli an in Häufchen von 20—40, deren jedes Weibchen 2—3 in die Erde, besonders in Tonböden, legt. Die Jungen schlüpfen von März an aus.

[1]) Azam, Bull. Soc. ent. France, 1895, p. XLVIII—L.

[2]) Hombres-Firmas, ibid. 1839, p. XXX—XXXII.

[3]) Brunner, Rév. du Syst. d'Orth., 1893, p. 185. — Caudell, Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 32, 1907, p. 285—410.

[4]) Vollum, Smithson. Rep. 1860, p. 422—425, fig.; Packard, 2d Rep. Rocky Mountain Locust, 1880, p. 163—177, Pls., figs.; Bruner, 3d Rep. Rocky Mountain Locust, 1883, p. 61—64, figs.; Milliken, Ins. Life Vol. 6, 1893, p. 17—24; Marlatt, ibid. Vol. 7, 1894, p. 275; Uhler, Bull. 38, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., 1902, p. 107—108; Gillette, Bull. 101, Agr. Exp. Stat. Colorado, 1905, 16 pp., 2 Pls.; Johnson, Bull. 52, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., 1905, p. 62—66; Caudell, Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. 32, 1907, p. 351—361.

Raubvögel, Möwen und andere Vögel, auch große Kröten folgen den Zügen, Fische verzehren die in Flüsse geratenen. Bären, Wölfe und Schweine fressen sie sehr gern. Von Parasiten ist nur ein Fadenwurm und eine Trombidiide bekannt. Laufkäfer überfallen die Nymphen, Sandwespen tragen sie in ihre Bauten. Von den Indianern werden sie gern gegessen.

Die Bekämpfung ist leicht. Gräben von 2 Fuß Breite und $2^1/_2$ Fuß Tiefe bilden unüberwindliche Hindernisse. Bretter, auf die schmale Kante gestellt, halten sie auf; die dahinter sich ansammelnden Massen werden durch Walzen vernichtet. Dasselbe kann auf frisch gepflügten, für sie sehr hinderlichen Äckern geschehen. Schafherden zertrampeln sie.

Eine Krankheit vernichtete 1893 in Idaho Millionen von ihnen.

A. longipes Caudell tritt manchmal in Britisch-Kolumbien örtlich schädlich auf[1]).

Peranabrus Scudd.

Unterscheidet sich durch rauhen Halsschild von *Anabrus*.

P. scabricollis Thomas[2]). **Coulee cricket.** Größer als voriger. Dunkelbraun. Halsschild und Flügeldecken gelb gerandet, Bauch hell. Periodisch schädlich im Staate Washington, in einem Umkreise von 48 km Radius, besonders in Weizenfeldern. Heimat in tieferen Regionen, wohin sie zur Zeit der Eiablage wieder zurückzuwandern suchen. Biologie und Bekämpfung wie bei vorigem. — *Palmodes moris* Kohl (Pompilide) trägt sie in seine Bauten. Ein Bekämpfungsversuch mit dem afrikanischen Heuschreckenpilz blieb ohne Erfolg. — Piper rät von der Bekämpfung durch Schweine ab, da schon wiederholt solche dadurch getötet wurden, daß die Legescheiden der Weibchen deren Magenwand durchbohrten.

Clinopleura melanopleura Scudd. Kalifornien, schädlich an Gras, Klee, Luzerne usw. — **Steiroxys trilineata Thom.**[3]), schädlich in Montana, **St. borealis** Scudd.[4]) in Oregon.

Auf dem istrischen Karst schaden nach Gvozdenovič an Wein, Obst und Laubhölzern: **Pachytrachelus striolatus** Fieb. und **gracilis** Brunn., **Pholidoptera** (**Thamnotrizon**) **Chabrieri** Charp., **littoralis** Fieb. **aptera** F., und **Chelidoptera albopunctata** Goez. (*Platycleis grisea* Fabr.).

Pholidoptera (Thamnotrizon) indistincta Uv. wird nach Sviridenko[5]) in Georgien schädlich. — **Chelidoptera vittata** Charp. fraß nach Vinokurov[6]) in Ordubad, Gouv. Eriwan, die Körner aus den Weizenähren.

Decticus Serv. (**Tettigonia** L.), **Warzenbeißer.**

Große Formen. Flügel gut entwickelt. Halsschild mit Mittelkiel. Fühler von Körperlänge. 1. Brustring unten ohne Stacheln. Vorderschienen oben mit 4 Dornen. Raife des Männchens an der Basis verdickt, innen gezähnt. Legeröhre fast gerade, an der Spitze gekörnt. Europa, Nordafrika, Asien. Biologisch verhalten sich die Warzenbeißer fast ebenso

---

[1]) Buckell, Proc. ent. Soc. Brit. Columbia, 1922, Syst. Ser., p. 36.

[2]) Piper, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 46, 1904, p. 60—61; Snodgrass, Journ. N. York ent. Soc. Vol. 12, 1905, p. 74—82, Pl. 1, 2; Caudell, l. c. p. 363—368.

[3]) Caudell, l. c. p. 406—408, fig. 88—91. Cooley, 8. Ann. Rep. State Ent. Montana, 1921.

[4]) Caudell, a. a. O. p. 409—410, fig. 94, 2. Bienn. Rep. Oregon Dept. Agr. 1915.

[5]) Büro f. Schädlingsbekämpf., Tiflis 1922.

[6]) Tiflis-Eriwan-Kars Büro f. Bek. landw. Schädl., Bull. Nr. 1, Tiflis 1916, p. 1—18.

wie die Heupferde, namentlich gilt für ihre Nahrung dasselbe. Sie sind jedoch häufiger und treten leichter in Massen auf, nach Giebel[1]) namentlich nach milden Wintern und heißen Sommern, so daß sie dann auch leichter schädlich werden können.

D. verrucivorus L. Grün, gelb oder braun, gefleckt. Fühler grün. Flügel glashell. Flügeldecken so lang oder wenig länger als Hinterleib. Raife des Männchens in der Mitte gezähnt. Männchen 24—38, Weibchen 27—45, Flügeldecken 24—37, Legeröhre 17—26 mm lang. — Europa, besonders nördliches; Sibirien bis Amur.

Die Nymphen sollen nach Giebel, Löw u. a. das junge, zarte Gras fressen, die Erwachsenen auch das reife Gras, so daß sie in ihnen günstigen Jahren die Weide und den Heuertrag beeinträchtigen sollen. Nach F. de Saulcy[2]) haben sie anfangs der 90er Jahre bei Metz die ganze Roggenernte zerstört. Nach Ratzeburg[3]) sollen sie anfangs der 30er Jahre des vorigen Jahrhunderts bei Bromberg sogar 6—12jährige Kiefern befressen und 1825 und 1835 in Niederschlesien die eben aufgehende Kiefernsaat völlig zerstört haben. Im Karst wurde sie nach Gvozdenovič schädlich an Luzerne, Klee, Mais, Kartoffeln, Getreide und Buchweizen.

In der Gefangenschaft fraßen sie bei Tümpel[4]) nur gekochtes Fleisch, weder Schmetterlinge, Raupen, noch Feldheuschrecken. Dagegen ist Kannibalismus unter ihnen sehr verbreitet, der sogar so weit geht, daß die Tiere ihre eigenen Hinterbeine abwerfen und aufzehren.

Die kleinen insektenfressenden Vögel sollen den Nymphen, Stare, Krähen, Störche und Sumpfvögel den Erwachsenen nachstellen. Befallene Wiesen soll man nach Löw[5]) durch Eintreiben von Gänseherde von ihnen befreien können.

D. albifrons Fab.[6]). Größer als voriger; nie grün, sondern gelb und braun marmoriert. Fühler braun. Stirne blaß lehmgelb; Seitenlappen breit weiß gesäumt. Flügeldecken viel länger als Hinterleib. Hinterflügel rauchbraun. Raife an der Basis gezähnt. Subgenitalplatte breit. Männchen 30—37, Weibchen 32—39 mm lang. Flügeldecken beim Männchen 41—54, beim Weibchen 43—56 mm lang. Legestachel 20—26 mm lang. Am ganzen Mittelmeer; Kanarische Inseln, Madeira. In Spanien, Südrußland und Algier wiederholt in großen Massen aufgetreten und dann überaus schädlich in Feldern und Gärten. Meist mit *Stauronotus maroccanus* zusammen und wie dieser große Flüge bildend.

In der Gefangenschaft fraßen[7]) sie in erster Linie kleine Acridier: *Oedipoda coerulescens* und *miniata*, *Sphingonotus coerulans*, *Caloptenus italicus*, *Oedaleus nigrofasciatus*, *Truxalis nasuta*; weniger gern Locustiden, wie *Conocephalus mandibularis*, *Chelidoptera intermedia*, *Ephippigera epphippiger*. Von den verschiedensten vorgeworfenen Vegetabilien fraßen sie nur unreife Samen von Unkräutern, wie Setaria glauca und Portu-

---

[1]) Landw. Zool., Glogau 1869, S. 630.
[2]) Nach Azam, Bull. Soc. ent. France, 1895, p. XLVIII—L.
[3]) Forstinsekten Bd. 3, S. 266.
[4]) Allgem. Zeitschr. Entom. Bd. 6, 1901, S. 6—7.
[5]) Naturgesch. d. landwirtsch. schädl. Ins. 2. Aufl., 1846, S. 96.
[6]) Künckel d'Herculais, Ann. Soc. ent. France, Vol. 63, 1894, p. 137—142; C. r. Assoc. franç. Avanc. Sc., 26me Sess., le Ptie, 1898 p. 301—302; Fabre, Ann. Sc. nat., Zool., (8), T. 1, 1896, p. 221—244, 1 Pl.
[7]) Fabre, a. a. O.

laca oleracea. Dagegen fraßen sie nach Rao[1]) in Mesopotamien, wo sie „*Abudubela*" genannt werden, Weizenähren, Gemüse, Erbsen und Obst, in Frankreich nach Vayssière[2]) Knospen von Portulak und Samen von Wein, Feigen, Erbsen, Linsen, Kichererbsen.

Locustinen (Phasgonurinen).

Groß. Gehörorgan geschlossen. Vorderschienen außen gefurcht, oben mit 3 Dornen, außen mit 1 Enddorn. Hinterschienen oben mit 2, unten mit 4 Enddornen. 1. und 2. Tarsenglied seitlich gefurcht; das 1. Tarsenglied der Hinterbeine ohne freie Sohlenlappen. Die Eier werden im Spätsommer wenig tief in die Erde gelegt.

Locusta Geoffr. (**Phasgonura** Steph.).

Kopfgipfel so breit als 1 Fühlerglied. Halsschild glatt. Mittel- und Hinterbrust mit 2 spitzen langen Lappen. Raife des Männchens gerade, innen gezähnt. Legeröhre lang, nicht oder wenig gekrümmt.

L. (**Ph.**) **viridissima** L. Großes grünes **Heupferd.** Grün, oben oft rostrot oder braun. 28—42 mm l. Raife des Männchens seine Griffel weit überragend; Legeröhre kürzer als Hinterschenkel, 27—32 mm lang, von Flügeldecken überragt. Europa, Nordafrika, Vorderasien, Sibirien bis Amur. — L. (**Ph.**) **caudata** Charp. Grün. 22—40 mm lang. Raife die Griffel kaum, Legeröhre die Flügel weit überragend, 37—40 mm l. Südliches und östliches Europa bis Schlesien und Posen, West- und Zentralasien.

Die Locustinen treten im allgemeinen nur vereinzelt auf; sie sind in der Hauptsache sicher Raubtiere. Wie die meisten kauenden Raubinsekten fressen sie aber auch weiche, saftige Nahrung aus dem Pflanzenreiche gern, so (in Gefangenschaft) Apfelstücke, Kohlstengel und ähnliches. Den eingehendsten Bericht über Schäden des grünen Heupferdes bringt Köppen[3]). Danach trat diese Art, im Verein mit dem Warzenbeißer, 1857 in Transkaukasien in Mengen in den Weinbergen auf, desgleichen 1872 bei Tiflis. Anfänglich verzehrten die Insekten nur die Blüten, später aber das Laub und die jungen Triebe, bis die Reben völlig kahl waren. Dann, noch als Nymphen, überfielen sie die kurzstämmigen Obstbäume (Pfirsich, Pflaume, Walnuß), die Gärten und Felder und befraßen besonders Gerste, von Unkräutern Nesseln, Brombeeren und Artemisia vulgaris. Schon Nördlinger[4]) berichtet, daß Heupferde Löcher in die Tabaksblätter fressen und so namhaft schaden; nach Preissecker[5]) tut *L. caudata* ersteres, aber ohne merklichen Schaden. 1892 soll *L. viridissima* mit Acridiern zusammen bei Florenz fühlbaren Schaden an Luzerne, Kartoffeln, Bohnen, Tomaten und jungen Rebtrieben verursacht haben[6]). Mokrzecki[7]) führt sie unter den Feinden der Weinreben in Rußland an; Slaus-Kantschieder[8]) berichtet über Schaden

---

[1]) Rep. Proc. 4. ent. Meet. Pusa, 1921, p. 169.
[2]) Ann. Serv. Epiphyt., T. 6, 1919, p. 294—295, figs.
[3]) l. c. S. 93—94.
[4]) Die kleinen Feinde usw. 2. Aufl., S. 535.
[5]) l. c. S. 15.
[6]) Bull. Soc. ent. Ital. T. 24, p. 164—169.
[7]) Siehe Jahresber. Neuer. Leistgn. Pflanzenkrankh. Bd. 6, 1903, S. 61.
[8]) Ibid. S. 31.

an Getreidefeldern bei Spalato. Nach Richter[1]) wurden sie bei Agram beim Benagen von Rosenknospen beobachtet.

Öfters wurden grüne Heuschrecken nur neben Feldheuschrecken beobachtet, so daß die Vermutung nicht von der Hand zu weisen ist, daß diese oder andere Insekten in manchen Fällen die wirklichen Schädiger gewesen seien, erstere dagegen diese gefressen hätte. Reh beobachtete sie häufig auf gebundenen Getreidegarben, wo sie doch wohl nur tierischer Nahrung nachgegangen sein können.

Selbstverständlich soll ihre Schädlichkeit nicht völlig in Abrede gestellt werden. Doch wäre für die Zukunft genaueste Beobachtung zu wünschen, nebst Magenuntersuchungen im Freien gefangener Stücke.

Nach Giard verzehrten Heupferde in einer französischen Seidenraupenzucht (*Attacus cynthia*) die Raupen von den Blättern.

In Gefangenschaft gehaltene Tiere fressen besonders gern Fleisch, gekocht oder gebraten noch lieber als roh, ferner Fliegen, Schmetterlinge, auch Raupen und kleinere Feldheuschrecken; doch verhalten sich die verschiedenen Individuen sehr verschieden. So zog Bérenguier[2]) mehrere Tiere mit reiner Pflanzenkost auf, während Fleischnahrung völlig verschmäht wurde.

Nach Bérenguier schlüpfen in Südfrankreich die Larven Anfang März, häuten sich 6mal und sind Anfang Juni erwachsen. Das Weibchen legt von Ende Juni an etwa 150 Eier in die Erde ab und lebt bis in den August, in Deutschland bis in den Oktober.

Nach Giard[3]) sollen die Locustinen und die Decticinen nicht imstande sein, feste Körper zu verschlucken; sie sollen sie nur gut durchkauen, das Weiche, Saftige aufzehren und den festen Rest (Chitin) wegwerfen, wie wir den Kern einer Frucht.

Onconotus Laxmanni Pall., kurzflüglig, plump, braun, 18—24 mm l, Legeröhre nach unten gekrümmt, 15 mm l. Nach Averin[4]) 1913 im Gouvernement Kharkow schädlich aufgetreten.

Conocephalinen[5]).

Kopf kegelförmig nach vorn verlängert. Gehörorgan fast geschlossen. Vorderschienen drehrund. Die beiden ersten Tarsenglieder jederseits gefurcht. Eier zylindrisch, sehr dünn, an oder in Stengeln von Pflanzen. Auf der ganzen Erde, besonders in den Tropen, an feuchten Orten (Sümpfen). Die europäischen Arten ohne Bedeutung.

Conocephaloides Perkins.

Cone-nosed grasshoppers. Fühler und Hinterbeine sehr lang; Flügeldecken sehr lang und schmal. Legeröhre so lang oder länger als der Körper. Häufig auf Wiesen, sollen Gras und Samen fressen; nach

[1]) Rosenschädlinge S. 313.
[2]) Bull. Soc. Sci. nat. Nîmes, T. 36, 1908, p. 4—11.
[3]) C. r. Assoc. franç. Avanc. Sciences, 26me Sess., 1e Ptie, 1898, p. 302.
[4]) Ber. entom. Bur. Semstwo Gov. Charkow, 1915.
[5]) Redtenbacher, Monographie der Conocephaliden. Verh. zool. bot. Ges. Wien, Bd. 41, 1891, S. 315—562, Taf. 3, 4; Karny, Revisio Conocephalidorum, Abh. zool. bot. Ges. Wien, Bd. 4, Heft 3, 1907, 114 pp., 21 fig.

J. B. Smith[1]) fraßen in der Gefangenschaft gehaltene nur andere kleinere Locustiden. Überall verbreitet.

C. triops L. (obtusus Burm.) soll in Mississippi gelegentlich durch Blattfraß an Baumwolle schädlich geworden sein[2]). — **C. guttatus** Serv. Süd- und Mittelamerika, Westindien. In Trinidad schädlich an Zuckerrohr. — **C. maxillosus** F. Nach Bodkin in Britisch-Guayana an Zuckerrohr schädlich. — **C. nitidulus** Scop. frißt in Deutsch-Ostafrika gelegentlich die noch unreifen Samen von Sorghum vulgare und Reis aus den Ähren. ,,Werfen von feinem Sand soll das Einfallen der Schädlinge auf die Felder verhindern[3])". — **C. cinereus** Thb. und **Neoconocephalus macropterus** Redtb. fressen nach Wolcott[4]) in Porto-Rico am Zuckerrohr und stehen in Verdacht die Mosaikkrankheit zu übertragen.

Orchelimum (vulgare Harris) **agile** de Geer[5]). Nordamerika. Grün, Halsschild mit 2 dunklen Streifen. Flügeldecken die Flügel kaum überragend. Oft zu Tausenden auf Weiden. 25—33 mm l. Nach Morgan an Baumwolle schädlich. Smith[1]) fand bei den in Moosbeerfeldern gefangenen Exemplaren den Kropf voll von Samen derselben; und nach Webster fraßen sie die Maiskörner aus den Kolben. Nach Forbes fressen sie vom Mais auch Blätter und Narben. Eiablage in Maisstengel. Die Schädigung ist am merkbarsten in der Nachbarschaft von Wiesen. In gleicher Weise werden nach Forbes schädlich **O. glaberrimum** Burm. und **O. silvaticum** McNeill. Sie fressen aber auch Insekten und besonders Blattläuse. Morgan züchtete aus den Eiern zwei Chalcidier: *Eupelmus xiphidii* Ashm. und *Macroteleia* sp., aus den Erwachsenen eine Sarcophagide, *Helicobia helicis* Town.

Anisoptera (Xiphidium) gossypii Scudd. Nach Ashmead[1]) in Mississippi schädlich an Baumwolle durch Abfressen der Blüten. — **A. stricta** Scudd., **brevipenne** Scudd., **nemorale** Scudd., **fasciata** Deg. fressen nach Forbes Blätter, Hüllblätter und unreife Körner von Mais, aber auch Insekten, besonders Blattläuse. **A. varipenne** Swezey, Hawaii, Blattfraß an Reis, Zuckerrohr und Tabak, frißt aber auch Zikaden und Raupen.

Pseudophyllinen[6]).

Kopfgipfel kurz, dreieckig. Ränder der Fühlergruben aufgeworfen. Halsschild mit 2 Querfurchen. Vordertibien ohne Enddornen. Tarsenglieder niedergedrückt; die beiden ersten Glieder längsgefurcht. Tropen.

Mataeus (Zabalius) orientalis Karsch[7]). (Abb. 110). Saftgrün. Vorderflügel blattähnlich, Hinterflügel glasig; ihre in der Ruhelage unter jenen vorragende Spitze ebenfalls grün. Sprungbeine schwach. Schenkel violett bis lila; ihr Ende und der Anfang der Tibien rot. Auf Halsschild 15—18 glänzend gelbe bis schwarzbraune Wärzchen, meist jedes in einem schwärzlichen Ringe. Legescheide fast gerade. Weibchen 80, Männchen

---

[1]) Bull. 90, New Jersey agric. Exp. Stat., 1892, p. 7.

[2]) Ashmead, Insect Life Vol. 7, 1894, p. 26.

[3]) Vosseler, Berichte Land- und Forstwirtsch. D. Ostafrika Bd. 2, 1905, S. 241.

[4]) Journ. Dept. Agric. Porto-Rico, Vol. 5, 1921.

[5]) Harris, Insects injurious to vegetation, Boston, 1862, p. 161—162, fig. — Webster, Insect Life Vol. 3, 1890, p. 160. — Morgan, Bull. 30, Dept. Agric., Div. Ent., 1901, p. 30—31, fig. 18, 19. — Forbes, 23. Rep. State Entomol. Illinois, 1920, p. 144—146, fig. 32—134.

[6]) Brunner v. Wattenwyl, Monographie der Pseudophyllinen, Wien 1895. 8°.

[7]) Vosseler, Pflanzer Bd. 2, 1906, S. 72—74.

60 mm lang. Ostafrika. In Usambara an Ficus elastica schädlich. In der heißen Jahreszeit an Blättern, Blattknospen und Zweigspitzen; aus den Wunden fließt reichlich Gummi. Namentlich die jungen Bäumchen werden oft in einer Nacht verstümmelt. Die Eier werden zu 10—12 in der Länge nach aufgeschlitztes Holz abgelegt; derart behandelte Zweige vertrocknen und brechen leicht ab. Tiere und Gelege absammeln. — **M. latipennis** Karsch. Westafrika, Kamerun. Schlitzt die Rinde von Kautschuk- und Kakaobäumen auf, um darin die Eier abzulegen[1]).



Abb. 110. Weibchen von Mataeus orientalis eierlegend an Ficus-Zweig (B. L. Inst. Amani).

Cleandrus graniger Serv.[2]) schadet auf gleiche Weise an Gummibaum (Ficus elastica) auf Java.

Meroncidius intermedius Br. v. W. erzeugt in Brasilien durch Eiablage in die Rinde krebsartige Wunden an Kakaostämmen, oberhalb deren der Baum absterben kann[3]).

Tympanocompus acclivis Karsch. Die Larve wurde in Kamerun von v. Faber als Kickxia-Schädling beobachtet.

Idiarthron atrispinus Stål. Guatemala, Kosta Rika, nach Caudell[4]) schädlich in Kaffeepflanzungen.

Cyrtophyllus perspicillatus L.[5]) (concavus Harr.) schadet in Nordamerika gelegentlich an Reben, deren zarte Blätter von der Heuschrecke besonders gern gefressen werden.

Meconeminen.

Vorderschienen an der Seite gefurcht, mit offenem Trommelfell, oben ohne Enddornen. Hinterschienen oben mit 2 Enddornen. Vorderbrust ohne Dornen.

Cyrtaspis variopicta Costa (scutata Bol.). Flügeldecken unter dem Halsschild verborgen. Blaßgrün, gelb punktiert. 13 mm l. Fühler sehr lang. Legeröhre sichelförmig, 8 mm. Südfrankreich, Italien, Dalmatien. Im istrischen Karst an Laubhölzern schädlich.

Phaneropterinen[6]).

Kopf rundlich. Flügel häufig verkümmert. Beine lang und schlank. Trommelfell offen. Vorderschienen oben mit 1—2, Hinterschienen mit 2 Enddornen. Fußglieder platt gedrückt, ohne Längsfurchen. — Zart

[1]) Aulmann. Fauna d. deutsch. Kolon. V, 5, 1913, S. 75, Abb. 61—62.
[2]) Koningsberger, Med. Dept. Landbouw, Batavia, No. 6, 1908, p. 62.
[3]) Bondar, Chacaras e Quintaes, Vol. 19, 1924, p. 157.
[4]) Prov. ent. Soc. Washington, Vol. 11, 1909, p. 40—41.
[5]) Saunders, Ins. injour. to fruits, 1892, p. 291—292, fig.
[6]) Brunner von Wattenwyl, Monographie der Phaneropterinen, Wien 1878, 8°, 401 S., 8 Taf. — Additamenta, Verh. Zool. bot. Ges., Wien, Bd. 41, 1891, S. 1—196, 2 Taf.

grüne, manchmal lebhaft gefärbte Tiere, die träge an Gebüsch und Blumen leben. Die linsenförmigen Eier werden in oder an Pflanzenteile abgelegt (Abb. 111). Die Entwicklung verläuft sehr rasch, so daß die Erwachsenen bei uns schon im Juni und Juli zu finden sind; sie leben nur kurze Zeit.

Orphania Fisch.

Fühler etwas kürzer als Körper. Flügeldecken abgekürzt. Mittel- und Hinterbrust in der Mitte tief eingeschnitten. Legeröhre schwach gekrümmt, mit gezähnter Spitze.

O. denticauda Charp. Kopfgipfel 3mal so breit als 1. Fühlerglied. Grasgrün, rotbraun punktiert, oder ganz kastanienbraun. Flügeldecken gelb, desgleichen die Hinterschenkel unten. 32—38 mm lang. Von den Pyrenäen längs der Alpen bis nach Serbien und Ungarn; auf Wiesen im Juni und Juli. Manchmal in großer Anzahl, so nach Sajó[1]) in Siebenbürgen von 1872 bis Mitte der 90er Jahre, die Gebirgswiesen kahl fressend, nach Gvozdenovič im istrischen Karst an Reben, Obst- und Laubbäumen; desgl. **Poecilimon ornatus** Schmidt.

Barbitistes Charp.

Raife des Männchens S-förmig gebogen, Legeröhre sägeartig gezähnt.

B. constrictus Nr. frißt nach Torka[2]) Nadeln und Rinde junger Triebe von Kiefern. Die Eier werden in Heidekrautstengel gelegt. Tritt oft in Nonnenrevieren in Menge auf und wurde daher als Feind derselben angesehen, doch fehlt hierfür bisher der sichere Nachweis. — **B. Yersini** Brunn., in Dalmatien an Tabak schädlich, auf dem istrischen Karst wie *Orphania*; ebenso **B. Ocskayi** Chp. u. Grav. der nach Pouleff[3]) auch in Bulgarien schädlich auftritt.

B. Berenguieri Mayet[4]) schädigt in Südfrankreich öfter den Wein und war besonders 1888 im Departement Var sehr häufig. Nach Vayssière[5]) sind die bevorzugten Nährpflanzen Spartium, Calycotome und Cistus. Nur bei Massenvermehrung überfallen sie das Kulturland und fressen dann an Wein, Obstbäumen, Getreide und Ziersträuchern. Sie schlüpfen Mitte April aus den Eiern, machen nach Berenguier[6]) 5 Häutungen durch, sind Mitte Mai erwachsen und verschwinden im Juli.

Leptophyes Fieb.

Fühler 4mal so lang wie der Körper. Raife fast gerade. Legeröhre kurz, breit, kaum sichtbar gezähnelt. Flügel verkümmert.

L. punctatissima Bosc. verübt bei Berlin nach Heymons[6]) gelegentlich Blattfraß an Pfirsich, in Dalmatien an Tabak. — **L. Bosci** Fieb. im istrischen Karst mit *Orphania* schädlich aufgetreten.

Isophya pyrenaea Serv. (camptoxipha Fieb.)[7]). Körper plump, hellgrün, rotpunktiert, Raife bogenförmig gekrümmt, 18—24 mm lang, hat

[1]) Zeitschr. Pflanzenkr., Bd. 5, 1895, S. 363.
[2]) Zeitschr. wiss. Ins.-Biol., Bd. 5, 1909, S. 217—220. 1 Fig.
[3]) Actes de la Conf., Rom, 1921, p. 150.
[4]) Mayet, Bull. Soc. ent. France, 1888, p. CXI—CXII; Azam, ibid., 1895, p. XLVIII bis L.
[5]) Ann. Serv. Epiph., T. 6, 1919, p. 293.
[6]) Zeitschr. angew. Entom., Bd. 7, 1921, S. 453—456.
[7]) Nach Muntschev; s. Judeich u. Nitsche, Bd. 2, S. 1289.

1889—91 in Ostbulgarien ungefähr 1000 ha Stieleichenwälder zum Teil kahl gefressen. Die Nymphen erkletterten im Februar die Bäume und fraßen die sich eben öffnenden Knospen aus. Anfang April bis Mai war der Fraß am stärksten; dann verließ das reif werdende Insekt die Bäume. Nach Bérenguier[1]) schlüpft die Larve in Südfrankreich bereits im Februar, macht 5 Häutungen durch und ist nach 74—97 Tagen erwachsen. Die Eier werden in die Erde gelegt.

Elimaea chloris Haan[2]). Kommt in Java an Zuckerrohr vor. Das Weibchen spaltet die Blätter auf, um seine Eier hineinzulegen. — **E. punctifera** Walk. (appendiculata Br.). Nach Fullaway in Hawaii an Tabak schädlich.



Abb. 111. Microcentrum rhombifolium Sauss. verkl. (nach J. B. Smith).
1 ad., *1a* Eier, *1b* Nymphen, *2b* parasitierte Eier.

Dionconema superba Karsch tritt nach Zimmermann gelegentlich in den Kaffeepflanzungen Usambaras auf[3]).

Holochlora japonica Brunner. Japan, Formosa, nach Shiraki an Citrus schädlich.

Phaneroptera Serv.

Zarte Formen mit schmalen Deckflügeln, unter denen die längeren Unterflügel vorragen. Schenkel ganz, Vorder- und Mittelschienen fast ohne Dornen.

Ph. falcata Scop.[4]), in Frankreich und Italien gelegentlich an Wein schädlich durch Fraß an Laub und Beeren. — **Ph. quadripunctata** Br., in Dalmatien[5]) und Italien[6]) durch Blattfraß an Tabak und Wein schädlich. — **Ph. nana** Thbg., Togo, Kamerun, Ostafrika, frißt an Baumwollblättern.

Caedicia longipennis Brunn. (?) überfällt in Australien öfters junge Kampferanpflanzungen in Scharen und frißt Löcher in die Blätter. An noch unreifen Aprikosen nagt sie Stücke der Haut ab[7]).

Microcentrum Scudd.

Kopfgipfel stark abfallend, plattgedrückt, breiter als das erste Fühlerglied.

[1]) Bull. Soc. Sc. nat. Nîmes, T. 35, 1907, p. 1—13, figs.
[2]) Koningsberger, Med. Dept. Landbouw, 6, 1908, S. 62.
[3]) Aulmann, Fauna d. deutsch. Kolon., Reihe V, 2, 1911, S. 96—97, Abb.
[4]) Boisduval, Ent. horticole, p. 208.
[5]) Preissecker, C., Fachl. Mitt. k. k. österr. Tabakregie, Wien, 1905, Heft 1, S. 13 bis 15, Abb. 56—61.
[6]) Anastasia, Boll. tecn. Coltiv. Tabacchi, Scafati, Ann. 2, 1903, p. 1—77, 1 Pl.
[7]) Froggatt, Agr. Gaz. N. S. Wales, Vol. 15, 1904, p. 736.

M. (Orophus) rhombifolium Sauss., *angular winged katydid*, schädigt in Kalifornien und den Golfstaaten die Citrus-Kulturen durch Blattfraß[1]), scheint dagegen Blüten und Früchte selten anzugreifen[2]). Eier in doppelter Reihe an Zweige angeheftet (Abb. 111), etwa 120 je Weibchen, werden in starkem Maße parasitiert von *Eupelmus mirabilis* Walsh. Eiablage im Herbst, schlüpfen im Mai, erwachsen Mitte August. — **M. (O.) retinerve** Burm., in den nördlichen Vereinigten Staaten, schädlich durch Fraß an Moosbeeren (Vacc. macrocarpum), wie *Scudderia texensis*.

Scudderia Stål (Bush-Katydids).

Groß, gelblich grün, seitlich zusammengedrückt, Scheitel zwischen den Fühlern verschmälert und zugespitzt, schmäler als 1. Fühlerglied. Analplatte des Männchens stark verlängert, gekrümmt, am Ende ausgeschnitten oder gespalten.

Sc. pistillata Brun. Häufig an Seeufern, frißt nach Piers[3]) in Neu-Schottland Blätter der Grauerle (Alnus incana). Nach Bruner in Nebraska häufig in Maisfeldern. Legt die Eier in dünne Zweige oder Blätter.

Sc. texensis Sauss. et Pict.[4]) Florida bis Maine, zerstören an Moosbeeren zahlreiche Beeren, um zu den Samen zu gelangen, die ihre bevorzugte Nahrung bilden. Eier werden im Herbst in die Blätter von Panicum-Arten gelegt. Junge im April. Bekämpfung durch Vernichtung des Graswuchses auf den Dämmen mit Flammenwerfern. — **Sc. furcata** B., *fork-tailed Katydid*, schädigt nach Horton und Pemberton[5]) die Apfelsinen, seitdem früher halbwüste Landstriche in Bewässerungskultur genommen worden sind. 1912 betrug der Schaden in manchen Gärten $^1/_4$ der Ernte. Die jungen Nymphen fressen Blütenknospen und junge Früchte an, ältere Tiere reife Früchte, bei denen sie die Schale durchnagen und so die Früchte für den Versand ungeeignet machen, auch an Blättern und Zweigen fressen sie. Eiablage in Blätter von Eiche, Citrus, Bohne, Apfel, Pfirsich, Mais. Frißt auch Weinblätter und -beeren. 6 Larvenstadien, Entwicklungsdauer durchschnittlich 367 Tage, Anzahl der Eier bis 240. Bekämpfung: Spritzung mit Zinkarsenit oder Bleiarsenat. — **S. mexicana** Sauss.[6]), ähnlich der vorigen, Hinterschenkel länger, erreichen die Spitze der Flügel. Schadet an Citrus in Kalifornien wie vorige.

Acridiiden (Locustiden), Feldheuschrecken.

Körper schmal. Kopf dick, wenig beweglich, Scheitel zwischen den Augen mehr oder weniger vorspringend, oft mit charakteristisch geformten Scheitelgrübchen. 2 große Netz-, dazwischen 3 Punktaugen. Fühler kurz, reichen kaum bis zum Ende der Brust, 20—25 Glieder. Kräftige, beißende Mundwerkzeuge. Halsschild (Pronotum) sehr groß, mit mittleren und seitlichen Kielen sowie Querfurchen, bedeckt hinten den Grund der kräftigen, lederartigen, bisweilen verkümmerten Flügeldecken, an den Seiten in

[1]) U. S. Dept. Agr. Bull. 256, 1915, p. 14—20.
[2]) Essig, Inj. benef. Ins. Calif. 1915, p. 34, fig. 29—30.
[3]) Proc. Trans. Nova Scotia Inst. Sci., Vol. 14, 1916/17, p. 201—354.
[4]) Scammel, U. S. Dept. Agr. Farm. Bull. 860, 1917, p. 25—26, fig. 23.
[5]) U. S. Dept. Agr. Bull. 256, 1915, 24 pp., 5 Pl., 16 fig. — Forbes. 23 Rpt. State Entom. Illinois, 1920, p. 143, fig. 131.
[6]) Essig, Inj. benef. Ins. Calif. 1915, p. 35—36, fig. 31.

senkrechte Lappen herabgezogen. Vordere Beinpaare kurz, hintere lange Springbeine; Schienen oben jederseits mit Dornenreihe; 4 bewegliche Stacheln am Hinterende dienen als Stütze beim Abspringen. Tarsen 3gliedrig, mit Haftballen. Zirpen durch Reiben der Hinterschenkel an den Adern der Flügeldecken.

Hinterleib besteht aus 12, zum Teil rudimentären Ringen, von denen beim Weibchen der 9. und 10. die kurze, aus 2 oberen und 2 unteren,

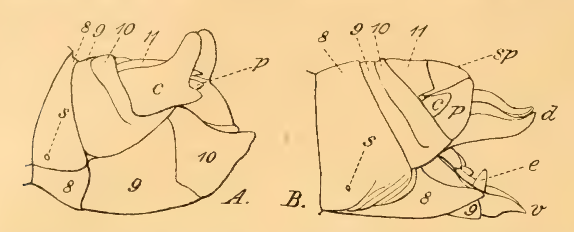


Abb. 112. Hinterende von Melanoplus. *A* Männchen. *B* Weibchen (aus Folsom). *8—11* Ringe, *c* Raif, *d* obere, *v* untere Scheidenklappe, *s* Stigma, *sp* obere Afterklappe.

hornigen, am Ende spitzen Klappen bestehende Legeröhre tragen. Zwischen den oberen Klappen noch ein kurzes 3. Klappenpaar.

Tracheen oft zu Luftsäcken erweitert, die die gewaltigen Flugleistungen der Wanderheuschrecken möglich machen.

Zur Eiablage bohrt das Weibchen gewöhnlich in spärlich bewachsenen, trockenen oder festen Boden das Hinterleibsende unter spiraliger Bewegung mit Hilfe der hornigen Legeröhre möglichst tief (meist 5—8 cm) ein,

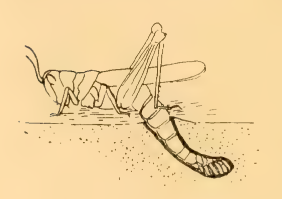


Abb. 113. Feldheuschrecke bei der Eiablage.



Abb. 114. Eierpakete von Stauronotus maroccanus (nach Sajó).

scheidet auf dem Boden der Höhle etwas Schaum ab und legt dann die säbelförmig gekrümmten weißlichen Eier, jedes einzelne in Schaum gehüllt, in gewöhnlich ziemlich regelmäßigen Reihen nebeneinander ab, deckt oben wieder Schaum darüber und das Ganze mit etwas Erde zu. Da der Schaum bald erhärtet und dann etwa die Konsistenz von Sonnenblumenmark annimmt, entsteht ein festeres oder lockereres Paket, das die mehr oder weniger zahlreichen (9—120) Eier umschließt. Die Eiablageplätze der gesellig lebenden Arten sind meist leicht zu erkennen, da sie rissig, spaltig, wie bearbeitet aussehen, meist auch zahlreiche tote Weibchen den Platz bedecken. Doch sterben die Weibchen durchaus nicht alle nach

einer Ablage, sondern können bei manchen Arten noch lange leben, sogar nochmals begattet werden und wiederholt (bis 11 mal) Eier ablegen. Bei sehr hartem und trockenem Boden werden die Eier oft in Risse oder in Pflanzenbüsche abgelegt [1]). So wurden in Kalifornien 2000 Eier am Grunde einer einzigen Luzernepflanze gefunden [2]).

Die meisten Feldheuschrecken haben nur eine Jahresgeneration. Die Eier überwintern in der Regel nur einmal, jedoch können sie in Trockenperioden mehrere Jahre über liegen und sich so von mehreren Generationen anhäufen, um sich erst nach reichlichen Regenfällen plötzlich zu entwickeln. Hierdurch scheint sich in einigen Fällen das plötzliche Auftreten großer Schwärme zu erklären [3]).

Einige Zeit (bei *Staur. maroccanus* etwa 16 Tage) vor dem Ausschlüpfen sind die Augen des Embryos bereits als dunkle Flecken wahrnehmbar. In den letzten Tagen verändert sich auch die Farbe der Eier. Selbst auf demselben Ablageplatz geht aber das Schlüpfen nicht immer gleichzeitig vonstatten, sondern erstreckt sich u. U. über 3—4 Wochen. Alle Embryonen eines Paketes schlüpfen jedoch gleichzeitig. Die Eischale wird durch Dehnen und Strecken des Embryos und durch Ausstülpung des Nackenbläschens geöffnet. Um ins Freie zu gelangen, gebraucht der Embryo seine Beine noch nicht, die noch von einer fest anliegenden Embryonalhaut (dem „Amnion") eingehüllt sind. Die Bewegung durch die Kittmasse oder die umgebende Erde geschieht lediglich durch wurmartiges Vorwärtsschieben des ganzen Körpers. Kurz nach dem Erscheinen auf der Erdoberfläche häutet sich der Embryo und wird zur Larve mit frei beweglichen Gliedmaßen, die als Hüpfer bezeichnet wird. Er ist dem erwachsenen Tier ähnlich, doch weist er andere Proportionen und Färbung auf und entbehrt noch völlig der Flügel, die im Verlauf von 5—8 Häutungen ausgebildet werden, wobei die Unterflügel die oberen überdecken. Zur Häutung kriechen sie gern an Pflanzen in die Höhe, hängen sich mit dem Kopf nach unten auf, worauf die Haut am Rücken gesprengt wird und die Heuschrecke nach oben aus ihr herauskriecht. Die Larven beginnen bei manchen Arten sofort nach dem Ausschlüpfen, bei anderen u. U. erst nach mehreren Tagen zu fressen. Jedoch fressen meist erst die älteren Hüpfer genug, um fühlbaren Schaden anzurichten, oft sogar bedeutend mehr als die geflügelten Tiere. Diese werden erst nach 1—4 wöchigem Umherstreifen geschlechtsreif, wobei manchmal charakteristische Färbungsänderungen eintreten.

Von größter Wichtigkeit für die Entwicklung sind die klimatischen Bedingungen. Kälte ist den Eiern vieler Arten nicht schädlich. Nach Bauer [4]) vertragen die Eier von *St. maroccanus* 12 stündige Abkühlung unter den Gefrierpunkt bis 21°. Kalte Nächte bringen dagegen vielen Larven den Tod, während *G. sibiricus* — 5° in allen Stadien gut verträgt [5]) und selbst bei — 10° bis — 14° nicht immer erliegt. Auf *St. maroccanus* und andere Arten wärmerer Regionen wirkt Kälte lähmend, besonders bei gleichzeitiger Nässe. Diese, selbst längere Überflutung wird von den Eiern vieler Arten ohne Schaden vertragen, nur wird die Ent-

[1]) Coleman, Dept. Agric. Mysore, Ent. Ser., Bull. 1, 1911, p. 8.
[2]) Walton, U. S. Dept. Agric., Farm. Bull. 747, 1922, p. 9.
[3]) Lounsbury, South Afr. Journ. Science, Vol. 12, 1915, p. 33—45.
[4]) Bücher usw., S. 190.
[5]) Antonov, Bull. 1 Sibir. ent. Bur., Petersburg 1922, S. 22—26.

wicklung dadurch verzögert. Die Bewegungen der Larven sind nach Uvarow[1]) durchaus als Zwangsbewegungen anzusehen, die nur unmittelbare Reaktionen auf äußere Reize darstellen, und zwar auf positiven Heliotropismus und Thermotropismus. Während der Nacht finden meist keine Wanderungen statt. Für *P. migratorius* im Nord-Kaukasus liegt die kritische Temperatur, unterhalb deren keine Wanderungen stattfinden, bei 13—15° C. Chemotropismus (Aufnahme von Nahrung) ist nicht Richtung gebend. Die Wanderzüge halten oft unmittelbar vor oder hinter Feldern auf Ödland. Während der Wanderung wird nur wenig und hastig gefressen, reichliche Nahrungsaufnahme findet erst abends, nach Beendigung des Tagesmarsches statt. Die Scharen wählen offenbar den Ruheplatz nicht aus, sondern machen einfach dann Halt, wenn die bewirkende Ursache der Wanderung, die hohe Temperatur, aufhört. Auch bei weiterem Steigen der Temperatur wird die Wanderung eingestellt. Solche Unterbrechung der Wanderung während der heißesten Tageszeit ist sogar in Turkestan nach Nicolsky für *P. migratorius* die Regel. Die Tiere verkriechen sich unter Blättern, Steinen, Erdschollen usw. Die von den Larven zurückgelegten Entfernungen sind beträchtlich, bei *St. maroccanus* nach Bücher in Anatolien bis 5 km, nach Fickendey bis 20 km. Welche Einflüsse die Richtung der Wanderung bestimmen, ist nicht einwandfrei geklärt. In bergigem Gelände erfolgt die Wanderung der Hüpfer bergab, unabhängig von der Himmelsrichtung, in der Ebene vielfach in der Richtung auf reichliche Nahrungsmengen, oft aber anscheinend ziellos, so daß manchmal gleichzeitig Züge in entgegengesetzter Richtung nebeneinander beobachtet werden. Jedoch kann als Regel angesehen werden, daß die ursprünglich eingeschlagene Richtung längere Zeit, oft während der ganzen Dauer des Larvenlebens, beibehalten wird. Hindernisse, wie Gebüsche, Felsen und Häuser, werden überschritten, Flüsse, selbst von beträchtlicher Breite (z. B. der 2 km breite Uruguay) und andere Gewässer überschwommen. In steile Abgründe springen sie herab, ohne Schaden zu nehmen. Unüberwindliche Hindernisse bilden ganz glatte, senkrechte Flächen (Glas, glattes Metall), sowie für steppenbewohnende Arten geschlossene Wälder.

Nach der letzten Häutung sind die Geflügelten infolge der noch geringen Ausbildung der Flügelmuskulatur zu längeren Flügen noch nicht fähig. Sie bewegen sich zunächst noch hüpfend fort, und zwar wandern die zuerst fertig entwickelten Tiere mit den Larven weiter. Wenn die ganze Schar fertig entwickelt und „flugreif“ geworden ist, beginnen zuerst einzelne Individuen ein augenscheinlich planloses Umherfliegen, das andere Tiere zum Mitfliegen reizt. Allmählich nimmt die Fluglust mehr und mehr zu, bis schließlich der ganze Schwarm sich gemeinsam zu kurzen Flügen in die Luft erhebt. Wenn 2 Schwärme aufeinander stoßen, vermischen sie sich zu einer größeren zusammenbleibenden Schar. Auf diese Weise können riesige Massenansammlungen zustande kommen. Bei *St. maroccanus* finden größere Wanderungen erst nach der Begattung und vor der Eiablage statt. Die flugreif gewordenen Schwärme wandern nach La Baume einige Wochen lang unstet im Lande umher und bevorzugen dabei in erster Linie Ebenen, in denen sie teils an Kulturen, teils an wild wachsenden Pflanzen noch genügend Nahrung finden. Strenge Gesetzmäßigkeit herrscht in der Richtung der Flüge nicht, doch finden kürzere Flüge im allgemeinen

[1]) Ann. Epiph., T. 9, 1923, p. 84—108.

dem Winde entgegen statt, während weitere Flüge mit dem Winde unternommen werden. Nach La Baume werden die Wanderungen der erwachsenen *Dociostaurus maroccanus* durch die Suche nach geeigneten Örtlichkeiten für die Eiablage bedingt, wobei sie sich vermutlich durch ihren Gesichtssinn leiten lassen. Nach Uvarow haben bei *P. migratorius* und anderen die Wanderzüge sofort eine mehr oder weniger ausgeprägte Richtung, die sie weit von den ursprünglichen Brut- und Nahrungsstätten fortführt. Doch kann dieselbe Art sich verschieden verhalten. Auch unter nahe verwandten Arten finden sich oft alle Übergänge von seßhaften über Strich- zu Wanderheuschrecken. Wie es kommt, daß einige Arten gewaltige Wanderwege zurücklegen, andere, und zwar oft ihre nächsten Verwandten, aber nicht, ist ein Rätsel, dessen Lösung noch eingehende biologische Studien erfordert. Für die ursächliche Erklärung der Wanderungen sind zahlreiche Theorien aufgestellt worden. Vielfach hat man als Grund den durch übermäßige Vermehrung hervorgerufenen Nahrungsmangel angenommen. Dagegen spricht aber, daß die Heuschrecken oft nahrungsreiche Weideplätze verlassen, um in öde Gegenden einzufallen, ferner, daß die fliegenden Wanderzüge weder vieler Nahrung bedürfen, noch, infolge des durch die großen Luftsäcke komprimierten Verdauungstraktus, auch nur aufzunehmen imstande sind. Das wird sowohl durch Feldbeobachtungen, wie durch die Angaben Nicolskys[1]) erhärtet, daß der Fettkörper vor und während des Wanderfluges sehr stattlich, nachher aber ganz erschöpft ist. Andere Theorien sehen die Ursache der Wanderungen in direkter Einwirkung der Atmosphärilien (Thomas)[2]) oder in Abhängigkeit von den Sonnenfleckenperioden (Swinton[3]), Giard[4])), während Rossikow[5]) die Wanderzüge der asiatischen Heuschrecke als direkte Folgewirkung des Überhandnehmens ihrer Parasiten, besonders der Sarcophagiden und Trombidien, zu erklären versuchte. Thomas hat aber schon darauf hingewiesen, daß Wanderungen ohne stärkeren Parasitenbefall auftreten, ferner weist Uvarow nach, daß in Wahrheit gerade die nicht parasitierten Heuschrecken überwiegend wandern und die befallenen zurückbleiben. Seiner Meinung nach ist das Ende des Fluges rein physiologisch bedingt: er hört auf, wenn der Fettkörper verbraucht ist und die Luftsäcke kleiner geworden sind. Die Regelmäßigkeit des Fluges läßt zunächst nach, die Tiere lassen sich öfter nieder und beginnen mehr zu fressen, streifen dann unregelmäßig umher und suchen Plätze auf zur Ablage ihrer Eier, die aber meist weit weniger günstige Bedingungen für die Nachkommenschaft bieten, als die von ihnen verlassenen permanenten Brutplätze. Je weiter die Wanderzüge vordringen, um so mehr zersplittern sie im allgemeinen, oder sie werden durch Witterungseinflüsse, Krankheiten, Feinde und Schmarotzer gelichtet. Nach Beginn der Eiablage pflegt der Herdeninstinkt bei manchen Arten schwächer zu werden, während z. B. *St. maroccanus* auch dann dicht zusammengeschart bleibt. Bei manchen Arten, z. B. *Schistocerca paranensis*, *Patanga succincta* und *Nomadacris septemfaciata*, dehnt sich die Periode zwischen Verwandlung in das geflügelte Insekt und Eireifung sehr

[1]) 1911, Schutz der Pflanzen gegen ihre Feinde. Nr. 3 (7), S. 1—22.
[2]) l. c., p. 106—107.
[3]) 3. Rep. U. S. ent. Comm., p. 78—85.
[4]) C. R. Soc. Biol. Paris, T. 53, 1901, p. 671.
[5]) Le Criquet migrateur ou asiatique. St. Petersburg, 1899 (Dépt. de l'Agriculture).

aus, und zwar über die Wintermonate. *P. succincta* benötigt bis zur Geschlechtsreife 9, *Sch. paranensis* 7—8 Monate. Allen 3 Arten gemeinsam ist die Eigentümlichkeit, daß sie während dieser Zeit in Waldgebiete abwandern, die von ihren Brutplätzen weit entfernt sind, dort einen ausgedehnten Ernährungsfraß ausüben und dann zur Begattung und Eiablage zu ihren Brutplätzen zurückkehren. Ähnliches Verhalten zeigen anscheinend auch andere südamerikanische *Schistocerca*-Arten, z. B. *Sch. Urichi L.*—A. und *piceifrons* Walk.

Die Reichweite des Wanderfluges hängt einerseits von der Größe und Muskelkraft der einzelnen Arten, andrerseits von der Windstärke ab. Exakte Beobachtungen liegen nur wenige vor. Die afrikanische Wanderheuschrecke soll in einem Jahr vom Sudan bis zur Mittelmeerküste, etwa 1500—2000 km. weit fliegen. Die südamerikanische Wanderheuschrecke *Sch. paranensis* fliegt vom bolivianischen Chaco bis an die Grenze von Patagonien, also etwa 2000 km. Scudder[1]) berichtet, daß ein Heuschreckenschwarm mitten im atlantischen Ozean halbwegs zwischen Amerika und Afrika auf ein Schiff einfiel. Die afrikanische Wanderheuschrecke kommt fliegend nach den Balearen, Kanaren, Kapverden und selbst Ascension. Selbst kleinere Wanderformen, wie die Felsengebirgsheuschrecke, legen riesige Strecken zurück, nach Thomas in 30 Stunden 675 km, in einem Jahre als Hüpfer und geflügeltes Tier bis 2700 km. Die Höhe der Flüge ist sehr verschieden, selbst bei derselben Art. Nach Lahille fallen die tief fliegenden Schwärme bald zur Eiablage ein, während die hochfliegenden beträchtlich weiter wandern. *Sch. paranensis* soll bis 3000 Fuß, die Felsengebirgsheuschrecke sogar bis 8000 Fuß hoch fliegen, weshalb die Schwärme oft unbeobachtet bleiben. Corkins[2]) stellte die größte Dichtigkeit eines Schwarmes von *Melanoplus atlanis* vom Aeroplan aus zwischen 500 und 800 Fuß fest, einzelne Exemplare bis 1650 Fuß. Die Tageszeit der Wanderung ist verschieden: manche Arten fliegen ausschließlich bei Tage, andere vorwiegend bei Nacht.

Die Individuenzahl der Heuschreckenschwärme ist oft von kaum vorstellbarer Größe. Read sah in Argentinien einen Zug von *Schistoc. paranensis* von 100 km Länge und 20 km Breite, Lincoln[3]) am Missouri einen der Felsengebirgsheuschrecke von 300 engl. Meilen Länge und 100 Meilen Breite, der auf 124 Milliarden Tiere geschätzt wurde. In Kleinasien wurden 1915/16 224 Millionen Eier, 1916/17 334 Millionen Eier, 1916 39 Millionen kg Larven, 1917 85 Millionen kg Larven (von *St. maroccanus*), in Ägypten 1915 7—8 Millionen geflügelte *Schistocerca peregrina*, 27,2 Millionen Larven vernichtet. Daß der durch solche ungeheuren Mengen von Insekten angerichtete Schaden, besonders in abgelegenen Gegenden, Hungersnot zur Folge haben kann, ist verständlich. Die entsetzliche Hungersnot, die in Teilen Südrußlands im Jahre 1922 herrschte, war nicht zuletzt der Heuschreckenplage zuzuschreiben.

Wenn die Schwärme die Küste erreichen, fallen sie gewöhnlich ins Meer und ihre Leichen werden ans Ufer gespült, das sie dann oft weithin in dicker Lage bedecken, so 1784 und 1797 nach Barrow[4]) in Südafrika,

[1]) Psyche, Vol. 2, 1883, p. 124.
[2]) Canad. Entom., Vol. 54, 1922, p. 1—4.
[3]) 1. Rep., p. 160.
[4]) Travels, I, 348, Kirby u. Spence, Einl. Entom. I, 1823, S. 240—241.

1799 in Marokko von Tanger bis Mogador, nach Southey[1]). Die aus den verwesenden Massen sich entwickelnden Dünste haben öfters unter der Küstenbevölkerung pestähnliche Krankheiten hervorgerufen.

Eine bisher ungeklärte Erscheinung war das periodische Auftreten der Wanderschwärme mit jahre- und jahrzehntelangen Zwischenpausen. Hierauf hat die Phasentheorie Uvarows[2]) ein neues Licht geworfen.

Während alle neueren Systematiker sich bemüht haben, den beiden Formen der europäischen Wanderheuschrecke, *P. migratorius* und *danicus*, Artrecht zu erteilen, hält Uvarow sie auf Grund von Beobachtungen und Zuchtversuchen im Kaukasusgebiet nur für verschiedene Formen (Phasen) einer Art, zu der auch die dritte, sonst unterschiedene Art, *P. migratorioides*, hineinzuziehen wäre. Als phylogenetisch älteste Form betrachtet er die in Tropengebieten lebende *P. migratorioides*, die am wenigsten zur Variation neigt, als jüngste dagegen *P. danicus* die am weitesten in die gemäßigte Zone eindringt und sehr veränderlich in Form und Farbe ist. *L. migratorioides* und *migratoria* sind Phasen mit Herden- und Wanderinstinkt, *L. danica* dagegen ist eine solitäre Phase, der diese Instinkte fehlen. Nach Uvarow besteht nun die Nachkommenschaft der Phasen *migratorioides* und *migratoria* aus den gleichen Formen, wenn sie an Stellen mit gleich günstigen Bedingungen zur Entwicklung gelangen, wie die Brutstätten der Elterntiere. Sonst entsteht in höherem oder geringerem Prozentsatz die progressive Phase *danica*, von der wieder Rückschläge zu den andern Phasen eintreten können. Auch bei der südafrikanischen „brown-locust" hat man nach Beobachtungen von Lounsbury und Faure[3]) 2 Phasen, eine solitäre und stationäre (*L. pardalina solitaria*) und eine soziale migrierende (*L. pardalina pardalina*) anzunehmen. Für *Schistocerca gregaria* ist in der Form *flaviventris* Burm. die solitäre Phase nachgewiesen.



Abb. 115. Von Empusagrylli befallener Caloptenus italicus (aus Berlese).

Glücklicherweise werden der Übervermehrung der Acridier oft durch ansteckende Krankheiten und durch ihre natürlichen Feinde Schranken gesetzt, ehe es zu Verwüstungen der Kulturen kommt. Besonders bei naßkalter Witterung scheinen sie für die Ausbreitung von Bakterienkrankheiten empfänglich zu sein, während Vorbedingung für das gute Gedeihen parasitischer Pilze neben der Feuchtigkeit auch Wärme ist. Die Eier von *L. migratoria* werden in Rußland durch die Pilze *Isaria destructor* Metschn. und *ophioglossoides* Krass. getötet. In Anatolien beobachtete Bauer als Vernichter der Eier von *D. maroccanus* 2 Pilzformen, von denen die eine mit dem als Feind von *Sch. peregrina* aus Nordafrika in Fusarium- und Cladosporiumform auftretenden *Lachnidium acridiorum* Giard identisch zu sein scheint, während die andere unbestimmt blieb. Beide Arten traten nur da auf, wo die Eiablage im Überschwemmungsgebiet von Strömen lag oder in schwerem, fast undurchdringlichem Lehm-

[1]) Thalaba, I, 171, Kirby u. Spence, Einl. Entom. I. 1823, S. 241.
[2]) Bull. ent. Res., T. 12, 1921, p. 135—163; T. 14, 1923, p. 31—39; Ann. Epiph. IX, 1923, p. 97.
[3]) Transvaal Univ. Coll., Bull. 4, 1923.

boden, der nach Regen lange die Feuchtigkeit hielt. Große Hoffnungen hat man lange Zeit auf den weit verbreiteten Heuschreckenpilz *Empusa grylli* Fres. gesetzt, der in Rußland, Südafrika und Nordamerika unter günstigen klimatischen Verhältnissen ganze Schwärme abtötete. Namentlich französische Forscher in Algier[1]) und englische in Südafrika[2]) haben sich eifrig dem Studium dieser Pilze gewidmet und ebenso wie die Amerikaner[3]) zahlreiche Versuche angestellt, mit ihnen die Heuschreckenschwärme zu vernichten. Doch hängt das Gelingen der Infektion allzusehr von klimatischen Umständen ab, um Erfolg zu versprechen. Auf Grund eingehender Untersuchungen ist außerdem Evans[4]) zu dem Schluß gelangt, daß *Emp. grylli* nur im Gewebe der lebenden Heuschrecke gedeiht, nicht aber auf künstlichen Nährböden. Damit wird die Möglichkeit künstlicher Infektion hinfällig. Die lange Zeit in Südafrika benützten Kulturen enthielten, wie sich herausstellte, denn auch gar nicht den parasitischen Pilz, sondern eine saprophytische *Mucor*-Art (*M. exitiosus*), die nur auf toten Heuschrecken lebt. Das Auftreten der *Empusa*-Epidemie ist daran zu erkennen, daß die Heuschrecken zuerst träge werden, dann an Pflanzen in die Höhe klettern, sich mit den Füßen anklammern und verenden (Abb. 115). In Amerika tritt daneben *E. calopteni* Bessey auf sowie besonders eine auch als Feind von *Blissus leucopterus* bekannte Art *Sporotrichum globuliferum*. Bei dem letztgenannten sind die Krankheitserscheinungen andere: die Tiere wandern zuerst ruhelos umher und kriechen zum Sterben an einen dunklen, feuchten Ort, wo aus den Leichen Pilzrasen herauswachsen. Bezüglich der Verwendung der Pilze für die Bekämpfung muß man Sorauers Ansicht beipflichten, daß nur bei anhaltend feuchter Witterung Weiterverbreitung der Infektion zu erwarten ist. Dann aber räumt die Natur infolge der überall latent vorhandenen Sporen in kurzer Zeit selbst mit der Übervermehrung auf, ohne daß künstliche Vermehrung darauf einen merkenswerten Einfluß haben könnte.

Das gleiche gilt augenscheinlich auch von den Bakterien, soviel Aufsehen auch die angeblichen Erfolge d'Herelles[5]) mit dem von ihm 1909 in Yucatan entdeckten *Coccobacillus acridiorum* gemacht haben. Über die durch eine Kommission des Ackerbauministeriums in Argentinien angestellte Nachprüfung hat Kraus[6]) berichtet. Danach gelang es wohl

[1]) Brogniart, Ch., Compt. rend. Acad. Sc. Paris T. 107, 1888, p. 872—874; T. 112, 1891, p. 1318—1320; Le Naturaliste Année 13, 1891, p. 217—220, 232—233; etc. — Giard, A., Compt. rend. Acad. Sc. Paris, T. 113, 1892, p. 813—816; Compt. rend. Soc. Biol., Paris, 9. Sér. T. 4, 1892, p. 435—438; Rev. génér. Botan., T. 4, 1892, p. 449—461, 1 Pl.; Nouvelles études sur le Lachnidium acridiorum Gd., champignon parasite du Criquet pelerin, Alger 1893, 8°, 16 pp., fig. — Künckel d'Herculais, J., et Ch. Langlois, Compt. rend. Acad. Sc., Paris, T. 112, 1891, p. 1465—1468. — Trabut, L., Rev. génér. Botan. T. 3, 1891, p. 401—405, 1 Pl.; Compt. rend. Acad. Sc., Paris, T. 112, p. 1383—1384; T. 114, 1892, p. 1389.

[2]) Edington, A., Ann. Rep. Colon. bacter. Inst. Grahamstown f. 1898; Agric. Journ. Cape Good Hope Vol. 14, 1899, p. 375—383. — Black, R. S., Trans. South Afric. philos. Soc. Vol. 9, 1898, p. 68—80.

[3]) Howard, L. O., Yearbook U. S. Dept. Agric. f. 1901, p. 459—470, figs 40—42. — Bruner, L., U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 38, N. S., 1902, p. 50—61.

[4]) 2. ann. Rpt S. Afr. Locust Bur., 1909, S. 25; Vosseler, Pflanzer, Bd. 4, 1908, S. 171—173.

[5]) C. R. Acad. Sci. Paris, vol. 152, 1911, p. 1413—1415, Vol. 154, 1912, p. 623—625, Vol. 161, 1915, p. 503—505. Ann. Inst. Pasteur, 28, 1914, 280—328, 387—407, 5 fig., 1. map. Sergent e l'Héritier, Bull. Soc. Nat. d'Acad., 1914, vol. 6, p. 456—467. — Béguet, Bull. Soc. Path. Exot., vol. 7, 1914, p. 651—653. — Velu et Bonin, ebenda, vol. 8, 1915, p. 638—641. — Ann. Inst. Pasteur, vol. 30, 1916, p. 389—421.

[6]) Zentralbl. Bakt., Paras., Inf., Abt. II, Bd. 45, 1916 S. 594—599, Abb. 129.

durch Einspritzung von Aufschwemmungen der aus dem Institut Pasteur erhaltenen Kulturen in die Leibeshöhle von *Sch. paranense*, sie abzutöten und durch Passagen die Virulenz erheblich zu steigern, doch rief die Verfütterung keine Infektion hervor, und alle Versuche, durch Aussprengung von Kulturen oder Aussetzung geimpfter Heuschrecken im Gelände eine Epidemie hervorzurufen, blieben erfolglos. Gleich ungünstige Erfahrungen machten andere Forscher mit anderen Arten, denen nur wenige günstigere Berichte gegenüberstehen [1]).

Die Bakterienbekämpfung ist bei Heuschreckenplagen solange aussichtslos, als es nicht gelingt, ein Bakterium zu finden und zu kultivieren, das unter allen Umständen, also auch bei andauernd warmer, trockener Witterung, minimaler Luftfeuchtigkeit und intensiver Sonnenstrahlung pathogen wirkt. Von größerer Wichtigkeit dürften im allgemeinen die tierischen Feinde sein, da sie zahlreicher und immer vorhanden sind. Doch genügen auch sie nie, eine Invasion zu verhindern oder gar zu beseitigen. Man kennt solche aus den meisten Tierklassen von den Würmern aufwärts. Zweifellos werden sich auch Protozoen finden, wenn man erst einmal danach sucht. Rundwürmer (*Mermis*- und *Gordius*-Arten) kommen, wie in allen Insekten, auch in Heuschrecken recht häufig vor, dürften aber von keiner größeren Bedeutung sein, da sie selten deren Leben bedrohen. Die Larven mehrerer Milben, *Trombidium* spp. (Abb. 116), besetzen die Hüpfer oft in großer Zahl, bis zu 500, vorzugsweise an den Gelenkhäuten und den Flügelwurzeln, und saugen ihr Blut. Wenn sie auch wohl nicht oft ihre Wirte töten, so hindern sie doch ihre Beweglichkeit und wohl auch ihre Entwicklung. Allen Stadien der Heuschrecken stellen Milben, Tausendfüße, Skorpione, Spinnen, Termiten, Laub- und Fangheuschrecken, Grillen, Raubkäfer, -wespen und -fliegen, Grab- und Mauerwespen, Ameisen usw. nach; sie sind aber doch mehr gelegentliche Feinde. Mehrere Schlupfwespen-Arten parasitieren in den Eiern. Weichkäfer, *Telephoriden* und *Mylabriden*, legen ihre Eier in die Eierpakete, die von den auskommenden Käferlarven ausgefressen werden. Sie sind zwar sehr schlimme Feinde der Heuschrecken, deren Zügen sie oft in dichten Schwärmen folgen; anderseits schaden die Käfer selbst aber verschiedenen Kulturpflanzen. Von größerer Wichtigkeit sind parasitische Fliegen, *Tachiniden* und *Sarcophagiden*, die ihre Eier bzw. Jungen an die Hüpfer legen; die Maden bohren sich in deren Inneres und fressen es aus. Bei der Reife verlassen sie ihre Wirte durch ein Loch zwischen Kopf und Brust. Waren mehrere Maden in einer Heuschrecke, so wird dabei öfters deren Kopf vom Rumpfe getrennt. Auch sie folgen den Hüpferzügen oft in Wolken ähnlichen Scharen. Andere Fliegen, besonders *Bombyliiden* (Abb. 117) legen ihre Eier in die Eierpakete der Heuschrecken.

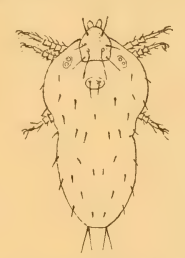


Abb. 116. Larve von Trombidium holosericeum (aus Berlese).

Alle Land bewohnenden Amphibien und Reptilien stellen den Heuschrecken nach; da sie aber meist nur in geringer Zahl auftreten, ist

[1]) Pantanelli, Staz. Sper. Agr. Ital., 1918, p. 245—305. — Barber a. Jones, Philipp. Journ. Sci., Vol. 10, 1915, p. 163—176. — King, Cairo scient. Journ., Vol. 7, 1913, p. 251—254. — Glaser, Ann. ent. Soc. Amer., Vol. 11, 1918, p. 19—42.

ihre Bedeutung keine große. Doch sollen sich in Amerika in befallenen Gegenden Kröten zu „Millionen“ vermehrt und überaus nützlich erwiesen haben[1]).

Am wichtigsten sind wohl die Vögel, von denen so ziemlich alle Ordnungen den Heuschrecken nachstellen. Manche Arten vermehren sich in Heuschreckenjahren ungemein, folgen den Zügen weithin und vertilgen ungezählte Mengen.

Das Hausgeflügel frißt Heuschrecken sehr gern, bekommt aber leicht Widerwillen gegen diese Nahrung, die außerdem seine Eier und sein Fleisch verfärbt.

Auch zahlreiche Säugetiere verzehren Heuschrecken, nicht nur die eigentlichen Insektenfresser, sondern auch echte Raubtiere (Füchse, Schakale, Bären, selbst Löwen usw.), Nagetiere (Ziesel, Eichhörnchen),

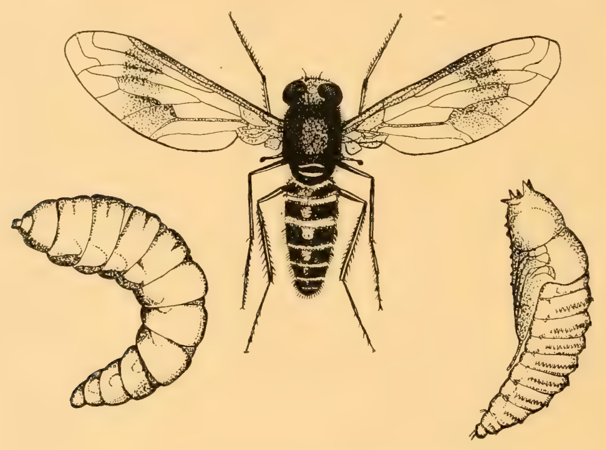


Abb. 117. Anthraxfliege (Callostoma fascipenne), Bombyliide, mit Larve und Puppe (nach La Baume).

Huftiere (Rinder, Pferde, Antilopen) und Affen. Selbst der Mensch verschmäht sie nicht; namentlich in Afrika und Asien bieten sie ihm einen mehr oder minder willkommenen Ersatz für die von ihnen verwüsteten Kulturpflanzen.

Die Wahl der Bekämpfungsmaßnahmen hat namentlich auch die Bevölkerung, besonders ihre Dichtigkeit, Intelligenz und Energie zu berücksichtigen. Der Erfolg hängt daher gerade beim Kampf gegen die Heuschrecken wesentlich vom Organisationstalent der leitenden Persönlichkeit ab: hierfür sind die in Kleinasien während des Weltkrieges durchgeführten Arbeiten vorbildlich.

Zur Vernichtung der Eier hat so früh wie möglich die genaue Feststellung und kartographische Verzeichnung der Ablageplätze zu erfolgen. Die Vernichtung kann durch Hacken (auf steinigem), Pflügen und Eggen (auf stein-

[1]) Bruner, Ins. Life Vol. 3, 1890, p. 139—140.

freiem Boden) geschehen. Je nach der Heuschreckenart, nach der Tiefe der Ablage und der Fähigkeit der Junglarven, Erdschichten zu durchdringen, genügt flaches Schälen oder muß tief gepflügt werden. Larven von *Hieroglyphus banian* können 15 cm Erde durchwandern, und zwar wandern die Larven, wenn die Eier beim Pflügen auf den Kopf gestellt werden, erst nach unten, dann aber nach oben. Larven von *Colemannia sphenarioides* starben dagegen alle auf einem Wege von 12—15 cm ab. Nach Bauer geht ein Teil der Larven von *Dociostaurus maroccanus* infolge der Lageveränderung beim Pflügen zugrunde, ein größerer Teil im schweren Boden aber durch Ersticken. Durch Eggen wird ein großer Teil der Eipakete zertrümmert, und die freiliegenden Eier gehen durch Witterungseinflüsse und natürliche Feinde zugrunde. Versuche, die Eier durch künstliche Überschwemmung zu vernichten, führten in Ägypten nur eine Verzögerung der Entwicklung herbei. Sammeln und Vernichten der Eier ist in Ländern mit billigen Arbeitskräften oder bei zwangsweiser Heranziehung der Bevölkerung sehr wirkungsvoll. Sonst hat sich auch Eintreiben von Schweinen und Geflügel, besonders Truthühnern, bewährt.

Am mannigfaltigsten, wichtigsten und wirkungsvollsten sind die gegen die Hüpfer gerichteten Maßregeln, die im allgemeinen um so bessere Erfolge zeitigen, je jünger die Larven sind. Mechanisch kann man diese töten durch Walzen, Straucheggen, Eintreiben von sie fressenden oder zerstampfenden Haustieren, Totschlagen mit nassen Säcken, Baumzweigen usw. Als Spritzmittel werden Ätzgifte oder Magengifte verwandt. Die Ätzgifte, mit denen die Scharen direkt gespritzt werden, sind 3—6%ige Seifenlösung, Petroleumemulsion, Rubina (5—10%), Cyllin (2%), Tabakseifenbrühe, Cresyllösung (8—15%). Als Magengift, mit dem nur die in der Marschrichtung vor den Schwärmen liegenden Grasländer und Gebüsche zu spritzen sind, hat sich besonders Arsen in Mischung mit Melasse oder einem anderen Süßstoff bewährt. Bei jungen Hüpfern kann man den ganzen Tag zwischen den jungen Tieren spritzen. 1 l Spritzflüssigkeit genügt, je nach der Dichte der Vegetation, für 6—12 qm. Für junge Larven wird empfohlen 454 g Natriumarsenit und 0,908—1,36 kg Syrup auf 72 l Wasser, für halberwachsene Tiere dieselbe Menge auf 54 l, für große Hüpfer auf 36 l. Nach Pantanelli[1]) kann Natriumarsenit durch Zinkphosphor oder Bariumsalze ersetzt werden. Auch kann es auf betaute Pflanzen verstäubt werden. Sehr starke Lösungen wurden in Hinterindien im Lalanggras angewandt, das daraufhin schnell abstarb und vom Vieh nicht gefressen werden konnte. Die Vergiftungsgefahr für Haustiere und Menschen muß natürlich sorgfältig beachtet werden. Mit größtem Vorteil sind für die Heuschreckenbekämpfung die verschiedensten Giftköder angewandt worden. Im einfachsten Falle werden Grasbüschel, Mais oder Luzerne geschnitten, in Lösung von Arsensoda und Melasse getränkt und auf die Felder ausgelegt. Sehr empfohlen wird die „Natalmischung“ (454 g Arsensoda, 1,81—2,27 kg Syrup, 67,5 l Wasser), die sogar die Tiere von weither anlocken soll. Weitere bewährte Köder sind folgende:

1. die Criddle-Mischung: 1 Teil Pariser Grün, 2 Teile Salz, 40 Teile Pferdedünger, dazu genügend Wasser, um die Mischung feucht, aber nicht schlüpfrig zu machen;
2. Gift-Kleie-Mischung: 22,70 kg Weizenkleie, 908 g Roharsenik oder

[1]) Actes Cons. Intern. Rome, 1921, p. 75.

Pariser Grün, 12 fein geschnittene Zitronen oder Apfelsinen, 4,5 l gewöhnliche Melasse, 18—36 l Wasser (je nach den klimatischen Bedingungen);

3. die verbesserte Criddle-Mischung: 98 kg frischer Pferdedung, 908 g Pariser Grün oder gepulverter, weißer Arsenik, 6—8 fein geschnittene Zitronen oder Apfelsinen sowie das nötige Wasser;
4. Kansas-Mischung: 9,08 kg Kleie, 454 g Pariser Grün, 3 Apfelsinen oder Zitronen, 2,26 l Melasse, 15,75 l Wasser.

Die Giftköder üben nur dann anziehende Wirkung aus, wenn sie frisch sind. Sind sie vertrocknet oder ist der Fruchtbrei faulig, so werden sie nicht gefressen. Nach Bücher reizt besonders „Pekmes" (eingedickter Traubensaft) die Freßgier an, doch sind Köder für gut ernährte junge Hüpfer nicht brauchbar. Ältere Heuschrecken bedürfen eines stärkeren Giftzusatzes als jüngere. Alte, hungrige Heuschrecken fressen auch Häcksel, Erdnußschalen, Sägemehl oder Treber, die an Stelle der Weizenkleie verwandt werden können. Bücher gibt folgende Vorschriften:

1. für hungrige Heuschrecken:
   a) junge Hüpfer: 2 kg Urania-Grün, 100 kg Kleie, 6 kg Salz;
   b) Hüpfer mittleren Alters: 3 kg Urania-Grün, 50 kg Kleie, 50 kg Mist, 6 kg Salz;
   c) alte Hüpfer und geflügelte: 4 kg Urania-Grün, 10 kg Kleie, 90 kg Mist, 6 kg Salz;
2. für gut ernährte Heuschrecken:
   a) Hüpfer mittleren Alters: 3 kg Urania, 100 kg Kleie, 6 kg Salz;
   b) alte Hüpfer und geflügelte: 4 kg Urania, 100 kg Kleie, 6 kg Salz.

Nach Parker[1]) kann der Zusatz von Apfelsinen vorteilhafterweise durch Amyl-Azetat ersetzt werden, und zwar in technisch reiner Form und im Mengenverhältnis von 140 g zu 11,35 kg Kleie. Der Giftköder wird breitwürfig mit der Hand über das befallene Gelände ausgestreut oder mit einer Säemaschine verteilt. Milliken[2]) beschreibt einen Streuapparat, bestehend aus einem Stoffsack, der über die Schulter gehängt wird und seitlich am unteren Ende mit einem in ein Blechrohr mündenden Stoffschlauch versehen ist. Selbstverständlich muß auch beim Gebrauch der Giftköder die erforderliche Sorgfalt angewandt werden, um Vergiftung von Menschen und Haustieren zu verhüten. Vayssière[3]) empfiehlt daher Zusatz eines intensiv wirkenden Farbstoffes. Die beste Zeit des Ausstreuens wechselt mit den klimatischen Bedingungen, im allgemeinen früh am Morgen oder spät am Abend.

Feuer kann in verschiedener Weise zur Vertilgung der Heuschrecken benützt werden. Da die Hüpfer sich gern nachts in Haufen brennbarer Stoffe (Laub, Heu, Stroh, Reisig) zurückziehen, kann bisweilen durch Anzünden solcher Zufluchtsorte Erfolg erzielt werden, doch rettet sich meist ein großer Teil der Tiere durch eilige Flucht. Spritzen der befallenen Felder mit Petroleum oder Benzin und nachheriges Anzünden dürfte meist zu kostspielig sein. Besser bewährt hat sich die Verwendung von Flammenwerfern. Bücher beschreibt eine einfache Vorrichtung, um jede Weinbergspritze in einen Flammenwerfer zu verwandeln.

[1]) Agric. Exp. Stat., Univ. Montana, Bull. 148, 1922.
[2]) U. S. Dep. Agr. Farm. Bull. 691, 1920.
[3]) Ann. Epiph., T. 9, 1923, p. 78.

Mannigfach sind die Vorrichtungen zum Fang der Hüpfer. Nach Bücher haben sich zum Fang der jüngsten, noch nicht wandernden Tiere einfache Handnetze, ähnlich den Schmetterlingsnetzen, bewährt. Leinwandstreifen, in deren Mitte sich ein in einen Sack führendes Loch befindet, werden über die Felder gezogen, der Sack von Zeit zu Zeit geschlossen und die darin befindlichen Tiere getötet. Ähnlich wirken die Melhafas der Araber und die Tscharschafs der Türken. Die Melhafa[1]) ist ein 10 m



Abb. 118. Tscharschaf. Verbesserte Form mit Fangsack (nach Bücher).

langer, 3—4 m hoher Leinenstreifen, der so über das Feld gezogen wird, daß die untere Hälfte dem Boden aufliegt, die andere die Rückwand bildet. Die gefangenen Hüpfer werden in dem sackartig zusammengeschlagenen Tuch getötet. Der Tscharschaf, der besonders auf steinigem Gelände zur Anwendung kommt, ist ein 3 m langes, 5 m breites, dunkelgefärbtes Tuch, das in gleicher Weise auf den Boden gelegt wird. Die Hüpfer werden hinauf getrieben und durch Schütteln in den in der Mitte unter einem Schlitz angebrachten Sack gebracht.

Um die Hüpfer durch Totschlagen vernichten zu können, werden sie durch Kessel- oder Spiraltreiben zusammengetrieben. Beim letzteren, das erheblich wirksamer ist und auf der Tatsache beruht, daß die Heuschrecken jeder Angriffsbewegung seitlich ausweichen, gehen die Teilnehmer im Kreise umher und engen den Kreis ständig ein, wobei jeder einzelne eine Spirale beschreibt. Die zusammengedrängten Tiere werden mit den Füßen zertreten, mit belaubten Zweigen erschlagen, auf Tücher oder in Gruben getrieben.

Als Fangapparate benutzt man große Netze, die im Laufschritt über

[1]) Guénaux, Ent. et Parasit. agr., p. 145.

die Felder gezogen werden oder die sogen. „Hopperdozers“[1]) (Abb. 119). Diese bestehen im allgemeinen aus einem flachen Behälter aus verzinktem Eisenblech, umgeben von einem Holzrahmen, dessen Rücken- und Seitenteile mit Tuch (starkem Musselin oder Baumwollgewebe) oder Blech bezogen sind. Die Behälter werden teilweise mit Wasser und Petroleum gefüllt, die Gewebe mit Petroleum oder Teer getränkt. Der Apparat ruht auf Schlittenkufen und wird von 2 Pferden, die seitlich angespannt sind, gezogen. Eine verbesserte Form ist die Utah-Maschine[2]), in der die Heuschrecken lebend gefangen werden. Sie besteht aus einem 16 Fuß langen, 2 Fuß hohen und 2 Fuß tiefen Kasten, der auf einem Schlitten mit 3 Kufen ruht. Oben und hinten ist der Kasten mit feinmaschiger Drahtgaze bespannt, während die Vorderfront durch einen gebogenen Schild von Weißblech oder verzinktem Blech gebildet wird, das nur einen 5 cm breiten Streifen von der Unterseite des Apparats offen läßt und oben sich 15 cm über den Kasten erhebt. Davor ist ein Blechstreifen als „Lippe“ so be-

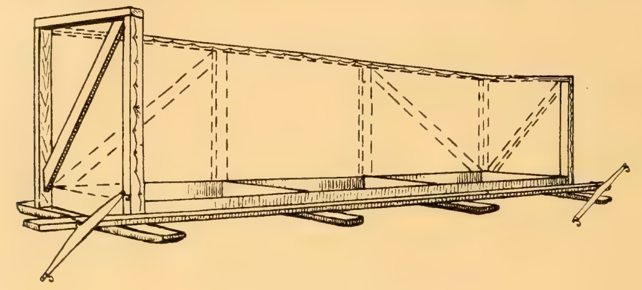


Abb. 119. Hopperdozer.

festigt, daß die Heuschrecken, die gegen den Blechschild springen, durch einen schmalen Spalt in den Kasten rutschen. Da sie dann dem Licht zustreben, finden sie den Ausgang nicht wieder, sondern sammeln sich an der entgegengesetzten, mit Drahtgaze bespannten Seite der Maschine. Sie werden herausgeschaufelt und in Säcke gefüllt.

Schon seit den ältesten Zeiten hat man die Heuschrecken in Gräben getrieben, die man möglichst mit Wasser füllt, auf das etwas Petroleum gegossen wird. In vollendetster Weise ist diese Fangmethode mit Gräben in den sogen. *cyprischen Apparaten* (appareil Durand) ausgebildet, die, 1862 vom cyprischen Grundbesitzer Mattei erfunden, später vom englischen Ingenieur S. Brown verbessert und mit besonderem Erfolg von deutschen Gelehrten (Bücher u. a.) in Kleinasien vervollkommnet wurden. Leinwandstreifen von 50 m Länge und 80—85 cm Breite werden den auf dem Marsch befindlichen Hüpferscharen als Hindernis entgegengehalten. Am oberen Rande sind sie mit einem 10—15 cm breiten Wachstuchstreifen zu versehen, unten mit Erde fest zu bedecken. Je nach dem Gelände werden die Schranken geradlinig oder halbkreisförmig oder vorzugsweise in V-Form aufgestellt. Im Scheitel dieses Winkels, und je nach dem Be-

[1]) Farm. Bull. 747, 1922.
[2]) South Dacota agr. Exp. Stat., Bull. 172, 1917.

dürfnis in wechselnden Abständen an den Wänden entlang, werden Gruben ausgehoben, auf deren Ränder man nach unten gebogene Blechstreifen legt. Während man früher die Hüpfer gegen die Hindernisse trieb, ist man mehr und mehr dazu übergegangen, unter Ausnützung der triebmäßig wirkenden Instinkte die cyprischen Wände selbständig arbeiten zu lassen. Statt der Leinwandstreifen werden vorteilhafterweise Zinkplatten verwandt. Der Zinkapparat, wie er in Anatolien verwandt wurde (Abb. 120), besteht aus Zinkplatten von 2 m Länge und $33^1/_3$ cm Höhe von der Blechstärke 11 und hat die Gesamtlänge von 1500 Platten = 3 km. Das Aufstellen erfolgt mittels Holzpfählen oder, in steinigen Gegenden, Eisenklammern. So große Apparate bedürfen einer eingearbeiteten Bedienungsmannschaft, die von der Bewohnerschaft der befallenen Gebiete unterstützt werden müssen, wozu gesetzliche Vorschriften erforderlich sind. Die Aufstellung des Zinkapparates muß möglichst geradlinig senkrecht zur Hauptwanderrichtung



Abb. 120. Zinkapparat (nach Bücher).

der Heuschrecken erfolgen. Die Platten müssen seitlich gut übereinander schließen und unten gut mit Erde abgedichtet werden. Parallel zu der Marschrichtung, senkrecht zur Zinkwand werden, dicht an diese anschließend, Gruben ausgehoben von 1 m Breite, 2—8 m Länge und 1,20 bis 1,50 m Tiefe. Wie zum Fangen der Schwärme, werden Zinkwände andrerseits auch zum Schutz von Feldern gegen den Einfall von Hüpferscharen verwandt. Pflügen eines Schutzstreifens wirkt in gleicher Weise. Eigenartig sind die in Algier angewandten Ortelschen Fallen[1]), die auf der Gewohnheit der jungen Hüpfer beruhen, bei ihrer talwärts gerichteten Wanderung von den Eiablageplätzen vorzugsweise Fußpfade und andere vegetationslose Stellen zu benützen. Man stellt daher an den Eiablagestellen ein Netz kleiner, rautenförmig angeordneter, geglätteter Wege her, die zu zylindrischen 40—45 cm tiefen, 60 cm weiten, innen mit Zinkblech ausgekleideten Gruben führen und in welche die jungen Hüpfer bei ihrer Wanderung hineinlaufen.

Jablonowski[2]) hat in Ungarn zur Vernichtung der Hüpfer Stahldraht-

[1]) Ortel, Destruction des criquets. Système Ortel. Mustapha-Algier 1897, 28 pp.
[2]) Actes Conf. Int., Rome, 1921, S. 64—67.

bürsten von $2^1/_2$ m Länge benuzt, die auf 2 Rädern ruhen und von 2 seitlich vorgespannten Pferden gezogen werden. Die Arbeit kann Tag und Nacht fortgesetzt werden, geht daher schnell vonstatten und stellt sich billig.

Am wenigsten erfolgreich ist der Kampf gegen die Geflügelten. Seit jeher hat man versucht, sie durch Lärm (nach Vosseler[1]) sind besonders die hohen und mittleren Töne von Piston und Signalhorn wirksam), Feuer und Rauch am Einfallen abzuhalten; besonders soll starker Rauch ihnen widerwärtig sein. Rivière[2]) hat vorgeschlagen, mit starkem Rauche und stinkenden Gasen gefüllte Knallbomben etwa bis zu 50 m Höhe in die ankommenden Schwärme zu schießen. Wirksam sind ferner alle die gegen die Hüpfer gebrauchten Gifte; bei kaltem Wetter bzw. frühmorgens kann man die Geflügelten auf dem Boden ebenso vertilgen wie jene, bzw. von den Bäumen schütteln, eventuell auf Tücher. Junge Bäume kann man gegen auf der Wanderschaft befindliche Schwärme durch Überstülpen von leeren Getreidesäcken schützen; auch die gegen die Hüpfer angewandten Schutzmittel bringen manchmal Erfolg.

In verschiedenen Ländern kennt man Pflanzen, die für die Heuschrecken giftig sind; in Australien z. B. *Delphinium* und *Ricinus communis*[3]), in Kleinasien *Peganum harmala* (Türkisch-Rot). Bedrohte Felder kann man durch einen Saum von solchen schützen, zumal sie öfters gern von den Heuschrecken gefressen werden.

Die Verhütung von Heuschreckenplagen für weite Landstriche und längere Zeiträume ist abhängig vor allem von 2 Faktoren: planmäßige Organisation des Kampfes, der nicht an Landesgrenzen gebunden sein darf, also international betrieben werden muß, und Intensivierung der Bodenkultur. Für die Durchführung planmäßiger Arbeit ist die Tätigkeit Büchers und seiner Mitarbeiter vorbildlich. Internationale Organisation wurde zuerst in Südafrika durch das „Central Locust Bureau“ durchgeführt, später in Südamerika und neuerdings auch in Nordafrika eingeleitet. Für den großen Einfluß der intensiveren Bodenkultur spricht das Fehlen von Heuschreckenplage in Deutschland seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts und das Verschwinden der Rocky Mountain Locust seit den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts. Wertvoll ist in dieser Beziehung auch folgende Mitteilung: Als 1912 die Moghan-Steppe in Persien in Kultur genommen wurde, war nach Schreiner[4]) im folgenden Jahre die Zuwanderung von *Dociostaurus maroccanus* nach den benachbarten Gebieten Transkaspiens erheblich geringer.

Tettiginen (Acrydiinen).

Kleine, erdfarbige Tiere. Kopf steckt tief in dem nach hinten in langen, den Hinterleib meist überragenden Fortsatz ausgezogenen Halsschilde. Gesicht nach unten kegelförmig erweitert. Fühler zart und kurz, 12—22gliedrig. Vorderflügel kleine, runde Schuppen, Hinterflügel meist vorhanden und ausgebildet. Am Fuße keine Haftlappen. Hauptentwicklung in den Tropen.

Paratettix Frey-Gessneri Bol., Antillen, an Panicum barbinode. **P. gracilis** Shir. und **singularis** Shir., Formosa, am Zuckerrohr.

Tettix (Tetrix, Acrydium) subulatus L. Dornschrecke. Bräunlich;

[1]) a. a. O., S. 353.
[2]) Guénaux, a. a. O., p. 150.
[3]) Froggatt, Agric. Gaz., N. S. Wales 1900, p. 181.
[4]) Arb. 1. Allruss. Kongr. angew. Entomolog., Kiew 1913 (1915). S. 158—177.

7—10 mm lang. Halsschild einfarbig, 7,5—14 mm lang, sein Fortsatz die Hinterschenkel weit überragend. Schenkel ohne stumpfe Zähne am Unterrande. Mitteleuropa, auf feuchten Wiesen und an Waldrändern; Nymphen überwintern unter abgefallenem Laube. Nach Altum[1]) hat die Dornschrecke im Vereine mit Grillen an 1—2jähriger Eichen-Streifensaat und an Buchen-Ausschlag die Blätter bis auf die Rippen befressen, so daß manche Pflänzchen kränkelten und eingingen. Grunert[2]) berichtete, daß *Tettix*- und *Gomphocerus*-Arten fast alljährlich in Hinterpommern schaden, als Verwüster der Getreidefelder gefürchtet seien, und auch die jungen Kiefernkeimlinge in den Forsten abnagten. — **Tettix bipunctatus** L. schädigte nach Ratzeburg[3]) 1—2 jährige Kiefernsaat.

T. ornatus Say, **arenosus** Say, **Neotettix femoratus** Scudd., **Nomotettix cristatus** Scudd. und **Tettigidea lateralis** Say in Nordamerika an Baumwolle. — In Formosa an Eierfrucht **Tettix japonicus** Bol., an Zuckerrohr **T. formosanus** Shir. und **Hedotettix arcuatus** Shir.

Truxalinen.

Acrida turrita L. Ostindien, mäßig schädlich an verschiedenen Pflanzen; Java, an Zuckerrohr; Formosa an Reis und Zizania latifolia; Nyassaland an Tabak. — **Truxalis brevicornis** L. gehört in Argentinien zu den als „tucura“ bekannten, mehr oder minder schädlichen nicht wandernden Arten. — **Eritettix tricarinatus** Thom. schädlich an Weidegräsern in Montana[4]). — **Dichromorpha viridis** Scudd. Nordamerika, frißt nach Forbes[5]) Maisblätter. — **Phlaeoba infumata** Br. nach Matsumara auf Formosa an Zuckerrohr schädlich. — **Paraphlaeoba (Amycus) formosana** Shir. nach Shiraki auf Formosa am Makomo (Zizania latifolia). — **Orphulella punctata** Deg. Portorico, an Zuckerrohr. — **Plectrotettix gregarius** Sauss. und **schistocercoides** Rehn, Portorico, an Zuckerrohr, Bohnen und Eierfrucht. — **Aulocara Elliotti** Thom., in Montana sehr schädlich an Weidegräsern[4]), geht auch an Getreide, Garten- und Feldfrüchte. — **Mecostethus (Parapleurus) alliaceus** Germ., hat in Frankreich durch massenhaftes Auftreten auf Wiesen erheblichen Schaden verursacht[6]). Sehr schädlich auch im südlichen Teil von Astrachan[7]).

(**Dociostaurus** Fieb.) **Stauronotus** Fisch[8]).

Mittelgroße, unscheinbar gefärbte Formen. Stirngrübchen scharf begrenzt, viereckig, an der Spitze sich berührend. Die Seitenkiele des Halsschildes nur in dessen hinterem Teile ausgebildet, im vorderen durch helle Winkellinien ersetzt. Auf der Oberseite der Hinterschenkel dreieckige, scharf gezeichnete Flecke. Mittel- und Südeuropa, Nordafrika, Westasien.

St. maroccanus Thunb. (cruciatus Fisch.; vastator Fd. W.)[9]). **Marokkanische Wanderheuschrecke** (Abb. 121), *criquet marocain*. Rötlich mit

[1]) Ztschr. Forst- u. Jagdwes. 1895, S. 12—17.
[2]) Forstl. Blätt., H. 5, 1863, S. 238—242.
[3]) s. Judeich-Nitsche, Lehrbuch usw., Bd. 1, S. 274.
[4]) Cooley, 17. Rep. State Entom. Montana, 1919.
[5]) 22. Rep. State Ent. Illinois, 1920, p. 212, fig. 224.
[6]) Zacher, Geradfl. Deutschl., 1917, S. 39.
[7]) Sacharow u. Schembel, Bericht Stat. Astrachan f. 1913.
[8]) Uvarow, Bull. entom. Res., Vol. 11, 1913, p. 397—407.
[9]) Zitat aus III. Aufl. S. 167, No. 5. Bücher, Bauer, Bredemann, Fickendey, La Baume und Loag, Die Heuschreckenplage und ihre Bekämpfung. Monogr. z. angew. Entomol., No. 3, 1918, 274 S., 11 Karten, 33 Abb., 20 Taf.

braunen Flecken. Auf dem Halsschilde bilden die Seitenkiele und die sie fortsetzenden Linien eine Art lichtgelbes X. Hinterschenkel rötlich gelb mit dunklen Knien und 3 schwarzbraunen Flecken auf der Oberseite. Hinterschienen rötlich, unterhalb des graubraunen Gelenkes mit hellgelbem Ringe.

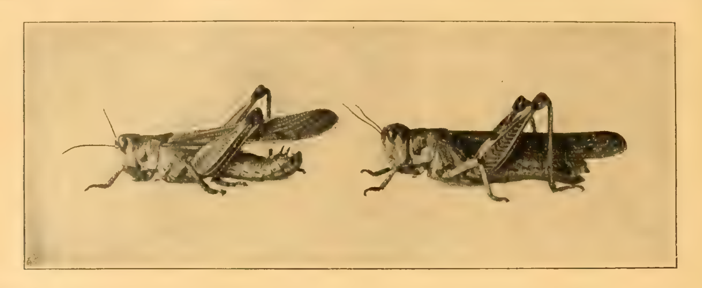


Abb. 121. Marokkanische Wanderheuschrecke. Männchen und Weibchen (nach La Baume).

Stirngrübchen trapezförmig; Querfurche des Halsschildes vor der Mitte. Vorderschenkel verdickt. Männchen 20—28, Weibchen 28—38 mm lang. Flügel glashell. Flügeldecken überragen die Hinterleibsspitze beträchtlich.

Lebensweise. Überwinterung als Eier. Die Eipakete sind 1,5 bis 2,8 cm lang, 0,5—0,8 cm dick, von verschiedenartiger Form, meist zylindrisch und schwach gekrümmt. Ihre Wandung besteht aus einer papierdünnen Schicht, der außen Erde, Sand und kleine Steinchen anhaften. Der obere Rand ist gerade abgestutzt, oben mit Vertiefung versehen. Eine Furche mit dünnerer Haut, dicht unter dem oberen Ende, ermöglicht der schlüpfenden Larve, einen Deckel abzusprengen. Das obere Drittel des Paketes ist von einer schaumartigen Masse, der untere Teil von den 30—40, in Längsreihen zu meist je 4 angeordneten, miteinander durch Kittmasse verklebten Eiern erfüllt, die länglich, zylindrisch, schwach gekrümmt, 5 mm lang, 1—1,12 mm dick, gelblich gefärbt sind. Kurz vor dem Schlüpfen nehmen sie eine graue Farbe an. Zur Eiablage werden trockene, spärlich bewachsene Stellen auf hartem, lehmigem oder kiesigem, mit Steinen durchsetztem Boden bevorzugt, wie sie sich im Mittelmeergebiet besonders auf Hügeln und Vorbergen finden, sowie auf Weiden, Stoppeln und Brachstellen. Das Ausschlüpfen erfolgt selbst an demselben Platz nicht gleichzeitig, sondern kann sich über 3—4 Wochen



Abb. 122. Marokkanische Wanderheuschrecke, männliche und weibliche Larve des 5. Stadiums (nach La Baume).

erstrecken, in Portugal von Mitte März bis Anfang April, in Sizilien bis Anfang Mai, im Karst von Ende April bis Ende Mai, in Ungarn bis Anfang Juni, meistens am frühen Vormittag. Postembryonale Entwicklung in 5 Stadien und etwa 6 Wochen. Die jungen Larven des 1. Stadiums bleiben zunächst auf den Eiablageplätzen, wo sie kleine Ansammlungen bilden. Die Nacht verbringen sie in Verstecken hinter Steinen, Laub, Holzstücken, am Fuß von Grasbüscheln, Sträuchern usw. Vom 6. Tage ab beginnen sie bergab zu wandern. Nach La Baume bestanden die ersten Wanderscharen zu 90 % aus Larven I, zu 10 % aus Larven II. Dagegen wird aus Algier berichtet, daß dort die Larven I noch nicht springen können und nicht wandern. Die Wanderung schreitet um so schneller fort, je spärlicher das Gelände bewachsen ist. Ein von La Baume beobachteter Schwarm legte in gut bewachsenem Gelände während der ganzen Dauer des Larvenlebens, in 8 Wochen, nur 7—800 m zurück, nach Fickendey sollen dagegen Larvenzüge in besonders unfruchtbaren Gegenden Anatoliens bis zu 20 km wandern. Sie fressen zunächst alle Gräser und Getreidepflanzen, dann besonders Pferdebohnen, aber auch sonst alle niederen krautartigen Pflanzen, besonders solche mit zartem, saftigem Laub. Mehr oder weniger gemieden werden Futterwicken, Mohn, Oleander, Süßholz, Weißdorn, Ziströschen u. a., nach Sajó die Euphorbiaceen. Besonders im Hochsommer werden auch Weinstöcke, Obstbäume, Baumwollpflanzen, ja sogar Oliven und Walnuß entblättert und selbst die Nadeln von Wacholder und Strandkiefer[1]) benagt. Zu den befallenen Pflanzen gehört nach Bücher auffallenderweise das für Heuschrecken sonst giftige, in Kleinasien einheimische Peganum Harmala, das dort stellenweise fast allein vorherrscht. Zur Zeit der Eiablage fressen die Tiere mit Vorliebe völlig verdorrte Pflanzen, auch Getreidestoppeln, Häcksel, trockenes Holz, Baumrinde, selbst Leinenzeug, Leder, Leichen ihrer Artgenossen sowie frischen Mist von Pferden, Eseln und Rindern. Zu dieser Zeit trinken sie auch Wasser, was bei Larven und jungen Erwachsenen nie beobachtet wurde. Bei Getreide werden zunächst die Blätter vernichtet, wodurch die Pflanzen eingehen, danach Ähren und Halme, so daß im schlimmsten Fall nur Stoppeln bleiben; kurzhalmiges Getreide leidet stärker als höheres. Längere Grannen bieten guten Schutz. Auch die Härte der Kutikula ist wichtig, z. B. gilt in Anatolien die Weizensorte „Kara Kildschick“ wegen ihrer Härte als besonders heuschreckenfest. Wenn zwischen dem Getreide reichlich Unkraut steht, wird es manchmal von Hüpferscharen ohne Schädigung durchwandert, indem diese nur das Unkraut fressen. Andererseits werden auch Getreidefelder, Weinberge und Tabakkulturen, die unkrautfrei sind, bisweilen schnell durchlaufen, ohne daß es zu Schädigungen kommt. Ist infolge ergiebiger Niederschläge im Frühjahr die wilde Vegetation gut gediehen, so wird der Schaden überhaupt nicht groß. In trocknen Jahren dagegen fallen sie stärker über die Kulturpflanzen her und vermindern dann die an sich schon geringe Ernte empfindlich. Von Beginn der 7. Woche nach dem Schlüpfen an treten unter den Larven die geflügelten Heuschrecken, erst spärlicher, dann immer zahlreicher auf; sie beginnen sich nach einer Woche zu paaren, am meisten 10—12 Tage nach dem Auftreten der ersten Geflügelten, während am 15. Tage der erste Flug, zunächst noch ein planloses Umherfliegen, beobachtet wurde. Noch etwa 3 Wochen nach der letzten Häutung bleibt der Schwarm am Orte. Dann ist er flugreif und wandert einige Wochen unstet im Lande umher, bis er sich

[1]) Lucas, Ann. Soc. ent. France, 1851, p. 379.

auf einen Eiablageplatz begibt. Nach La Baume legen die Weibchen dieser Art immer nur 1 Eipaket ab, in Italien wurde dagegen 2—3malige Ablage beobachtet. Nach dieser begatten sie sich nochmals und sterben bald hinterher.

Als natürliche Feinde kommen in Anatolien in Betracht: eine *Mermis*-Art, die Neuroptere *Palpares libelluloides*, die Laubheuschrecken *Saga anatolica* und *Decticus albifrons*. Die Sandwespe *Sphex subfuscatus* Dalm. schleppt in Algier und Anatolien die marokkanische Heuschrecke in ihre Bauten. Larven von Bombyliiden vernichten die Eier, und zwar *Callostoma fascipenne* Macq., *Anthrax (Argyramoeba) isis* Ml., *Volucella bombylans* L. in Anatolien, *Anthrax fenestratus* in Algier, *Cytherea (Mulio) obscura* F., *Systoechus ctenopterus* Mkn., *Anastoechus nitidulus* F. und *Callostoma desertorum* in Italien. In Algier vernichten sie 10—15% der Eier[1]). In den Larven schmarotzen die Larven von *Sarcophaga clathrata* Mg. in Algier, von *Gymnosoma rotundatum* in Ungarn. *Tephromyia lineata* Fall und *grisea* Meig. bewirken Sterilität der Weibchen. In den Eipaketen fressen ferner Larven von Canthariden: *Mylabris*, *Epicauta*, *Trichodes*. Da die Epicauta-Arten als Käfer aber an Kulturpflanzen, besonders Kartoffeln, sehr schädlich werden, ist die durch sie geleistete Hilfe sehr zweifelhaft. Die Riesenspinne *Argiope Brunnichii* Pall., ferner eine ungenannte Art in Algier und die Kara-Kurt-Spinne (*Lathrodectes tredecim guttatus* Rossi) in Südrußland und Turkestan, Erdspinnen und Scolopender in Anatolien stellen allen Stadien nach. Schlangen und Eidechsen (z. B. *Agama stellio* L., *Eremias*, *Phrynocephalus*) beteiligen sich an der Vernichtung. Von Vögeln sind Wachteln, Stare, Schwalben, Störche, Krähen, Truthühner, Rosenstare, Blauracken und Rötelfalken von Wichtigkeit. Von Säugetieren beteiligen sich in Anatolien Wildschweine an der Vernichtung der Eierpakete, während den Larven und Geflügelten Maulwürfe, Spitzmäuse, Igel, Stachelschweine, Schakale und Feldmäuse nachstellen. *Calotrombidium Paolii* Berlese[2]) lebt als Larve parasitisch auf der marokkanischen Heuschrecke.

St. cruciger Ramb. (brevicollis Ev.). Flügel kürzer, reichen bis zur Spitze der Hinterschenkel, Vorderschenkel nicht verdickt. Fühler des Männchens 1½—2mal so lang wie Kopf und Halsschild zusammen. Stirngrübchen schmal. ♂ 14—16, ♀ 18—24 mm l. Tritt im westlichen Mittelmeergebiet in der Unterart **hispanicus** Bol. auf (Spanien), im übrigen Südeuropa, Südrußland und Kaukasus in der typischen Form, in den Wüsten und Steppen am Aral- und Kaspischen See, in Persien, Mesopotamien und Nordafrika in der Unterart **tartarus** Stschelk Bildet keine Schwärme und wandert nicht, richtet aber in Ungarn, Spanien und Westsizilien beträchtlichen Schaden an Gras und Getreide an. — **St. albicornis** Ev. Nur aus dem Gebiet des Kaspischen und Aralsees bekannt. Nach Plotnikow häufig, aber nicht so schädlich wie *St. maroccanus*, da solitär und nicht wandernd. — **St. Kraussi** Ingen., Kirghisensteppe, Turkestan, Kaukasus, Südwestsibirien. Besonders in letzterem merkbar schädlich auf Weiden und Getreidefeldern. — **St. Plotnikovi** Uvarow. Turkestan und Buchara, zuweilen zahlreich. Larven bilden Wanderschwärme und schädigen verschiedene Kulturpflanzen.

Gomphocerus Thunb.

Flügeldecken ohne Schaltader zwischen hinterer Radial- und vorderer Ulnarader. Scheitelgrübchen deutlich, eingedrückt, schmal. Tympanum

[1]) Künkel d'Herculais, l. c.
[2]) Redia T. 13, 1918, 93—97.

offen. Seitenkiele des Halsschildes vollständig. Endglieder der Fühler besonders beim ♂ plattgedrückt und verbreitert.

G. sibiricus L., rötlichbraun, olivfarben oder schwärzlich. ♂ mit lanzettförmig erweiterter schwarzer Fühlerspitze, höckerigem Halsschild, blasenförmig aufgetriebenen Vorderschienen, Querfurche des Halsschildes hinter der Mitte. ♂ 19—20, ♀ 19—25 mm l. Hochgebirge Europas, Sibirien. Besonders in Südrußland und Westsibirien[1]) sehr schädlich an Wiesengräsern und Getreide, in Tscheljabinsk[2]) mit *Arcyptera flavicosta* die schädlichste Art. Verursachte nach Schoch[3]) allein in der Gemeinde Pontresina (Schweiz) jährlich bis 20000 Mark Schaden. Dauer der Larvenentwicklung 25—30 Tage. Schlüpfen in trockenen Sand schneller als in feuchter Erde und können aus $27\frac{1}{2}$ cm Tiefe an die Oberfläche gelangen. Pflügen daher erfolglos. Parasiten: *Systoechus ctenopterus*, *Sarcophaga*, *Epicauta*- und *Mylabris*-Arten.

G. maculatus Thb. (biguttatus Charp.), kleiner, in der Färbung sehr veränderlich, dunkelbraun mit helleren Flecken, mit grünem oder rotem Rücken. Pronotumfurche etwas vor der Mitte. Fühlerspitze nur beim ♂ deutlich erweitert. Flügeldecken mit schiefem weißen Fleck etwas vor der Spitze. ♂ 11—13, ♀ 12—16 mm l. Von Mittel- und Nordeuropa bis zum Balkan und durch Rußland bis zum Amur. Durchnagt nach Eckstein[4]) die Stengel junger Kiefernpflanzen oberhalb der Erde (Abb. 123), zerstört auch Robiniensaat.



Abb. 123. Von Gomphocerus maculatus durchgebissene Kiefernkeimpflanzen (aus Eckstein).

Stenobothrus Fisch.

Kleine Tiere mit dreieckigem Scheitel, großen, nicht zusammen-stoßenden, viereckigen Stirngrübchen, fadenförmigen Fühlern, vollkommenen Halsschild-Seitenkielen. Obere Klappen der Legeröhre mit Zahn.

St. Fischeri Eversm. u. **St. rubicundus** Germ. (miniatus Charp.). Im Karst auf Wiesen, Getreide- und Luzernefeldern usw. — **St. nigromaculatus** H-S. Nach Kolossow (l. c.) bei Orenburg schädlich. Parasit: *Siphonella palposa*.

Omocestus Bol.

Nächstverwandt der vorigen Gattung. Legeröhre ohne Zahn.

O. petraeus Bris. Im Karst mit den vorgenannten A ten schädlich.

O. ventralis Zett. Dänemark, 1916 in ungewöhnlicher Menge, fraßen alle Blätter von Futterrüben vollständig ab, wo die Reihen an Gräben, Weg-

---

[1]) Köppen, Schädliche Insekten Rußlands, S. 97—98.

[2]) Kolossow, Bull. Mosc. ent. Soc. 1915, 67—90; Bull. Soc. Oural, Sc. nat., Bd. 30, 1916, p. 45—58.

[3]) Mitt. Schweiz. ent. Ges., Bd. 4, 1875, S. 452—455; Besrukow, Bull. Sib. ent. Bur., 10, 1922, p. 26—30.

[4]) Forstzoologie, S. 509.

ränder und Grasplätze grenzten[1]). — **O. formosanus** Shir. In Formosa an Reis und Zuckerrohr[2]) schädlich.

Stauroderus scalaris F-W. (morio Charp.), gehört in Westsibirien zu den schädlichsten Arten für Wiesen und Getreidefelder. Ober- und Unterflügel dunkelbraun, schnarrt beim Auffliegen. Parasiten: *Mylabris sibirica, Systoechus ctenopterus, Sarcophaga sp.* — **St. bicolor** Charp. und **biguttulus** L., in Mitteleuropa die häufigsten Feldheuschrecken. Färbung sehr veränderlich, rotbraun, grünlich, graubraun bis fast schwarz. Flügeldecken meist mit weißem Mondfleck vor der Spitze. Halsschildkiele winklig gebogen, Querfurche vor der Mitte. Brust behaart. ♂ 13—16, ♀ 17—24 mm l. Die erste schädigte in Dänemark mit *O. ventralis* Zuckerrüben, in Ungarn Wiesengräser[3]). Die zweite Art trat im Karst bei Görz mit anderen Arten auf Wiesen und Feldern, in Schlesien nach Ratzeburg[4]) an Kiefernsaat schädlich auf.

Chorthippus Fieb.

Halsschildkiele fast gerade.

Ch. pulvinatus Fisch. In Ungarn[5]) und im Karst sowie im Gouvernement Charkow[5]) auf Wiesen, an Getreide, Luzerne, Wicken usw. schädlich. **Ch. albomarginatus** Deg. (elegans Charp.). Grün, grau oder braun, Flügeldecken reichen bis zum Hinterleibsende, Halsschildkiele gerade; ♂ 13—15, ♀ 18—21 mm l. Europa, Nord- und Westasien. In Ungarn auf Wiesen[6]) sowie 1876 nach La Baume[7]) in Ostpreußen schädlich aufgetreten. **Ch. dorsatus** Zett. Ähnlich dem vorigen, etwas größer, Halsschildkiele leicht gekrümmt, Färbung meist grün, seltener braun. Im Karst bei Görz mit anderen Arten auf Wiesen schädlich. **Ch. parallelus** Zett. (pratorum Fieb.). Färbung meist grün, manchmal grau, braun oder rötlich, Knie der Hinterbeine dunkel. Halsschildseitenkiele schwach gebogen. Furche etwas hinter der Mitte. Flügeldecken und Flügel meist stark verkürzt, ♂ 14—20, ♀ 17—30 mm l. Europa, Nord- und Westasien. Soll 2 Bruten im Jahre haben.

Nach Kollar[8]) vernichteten diese Schrecken im Jahre 1857 bei Korneuburg einige Wiesen und die daran anstoßenden Gersten- und Haferfelder. An der Gerste hatten sie die noch milchreifen Körner zum Teil ganz aus-, zum Teil zur Hälfte abgenagt und an allen Ähren die Grannen abgebissen; häufig war der oberste Teil des Halmes abgebissen; auch die Blattscheiden waren am Rande ausgenagt. Am Hafer waren die zarten Stiele der Rispen abgebissen, so daß der noch unreife Samen am Boden lag. An einigen Maisfeldern hatten sie die Oberhaut der Blätter benagt. Merkwürdigerweise blieben alle Kräuter auf den Wiesen unberührt, während sie sonst öfters an Bohnen, Luzerne, Kartoffeln, Tomaten und Reben schaden soll[9]). In dem genannten Jahre trat sie auch in Mähren in bedrohlicher Zahl auf, wurde aber durch Stare in Schranken gehalten.

[1]) Lind, Rostrup u. Raven, Overs. Landbrugets Plant. Sygd. 1915, p. 410.
[2]) Matsumara, Ins. Zuckerrohr Formosa, 1910, S. 6, Taf. 6, fig. 11. — Shiraki, Acrididen Japans, 1910, S. 28, Taf. 1, Abb. 7; Schädl. Insekt. Formosas, S. 21, Taf. 39, Abb. 4.
[3]) Sajó, Ztschr. f. Pflanzenkrankh. 5, 1895, 361.
[4]) Judeich-Nitsche, l. c. S. 38.
[5]) Sajó, Ztschr. f, Pflanzenkrankh. 5, 1895, 361.
[6]) Averin, Ber. ent. Bur. Semstwo Charkow 1913 (1915).
[7]) Zacher, a. a. O., S. 38.
[8]) Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 8, 1858, S. 321—323.
[9]) Kirchner, Krankheiten usw., 2. Aufl., S. 37, 136 usw.

Ch. curtipennis Harr. Short-winged grashopper, meadow locust. Ähnlich der vorigen Art, bevorzugt feuchte Standorte. Trat in Kanada sehr schädlich auf[1]), nach Washburn in Minnesota[2]), nach Forbes[3]) in Illinois an Zuckerrüben schädlich.

Stenobothrus (?) vittifrons Walk.

wird nach Tryon[4]) auf Zuckerplantagen in Victoria (Australien) oft so schädlich, daß eine Ernte unmöglich ist. So betrug der Schaden auf einer Farm in einem Jahr über 30000 £. Anfangs März waren die Tiere 1—5 Wochen alt, am 10. April so gut wie verschwunden. — Rizinuspflanzen waren giftig für sie. Alle insektenfressenden Vögel stellten ihnen nach, besonders die gemeine schwarze Krähe (*Corone australis*), Löffelreiher (*Platalea* spp.) und *Ibis*.

Stetophyma Fisch. (Mecostethus Fieb.).

Scheitelgrübchen sehr klein, dreieckig. Halsschild mit geraden Seitenkielen, Flügeldecken mit Schaltader.

St. grossum L. Olivfarben, Seitenkiele und ein Längsstreif auf den Flügeldecken schwarzbraun, davor ein schwefelgelber Streifen. 12—39 mm l. Europa, Sibirien. Nach Averin[5]) bei Charkow schädlich aufgetreten, bevorzugt feuchtes Gelände.

Arcyptera Serv. (Stetophyma Fisch. p. p.). Höckerschrecke, Körper plump, Stirngrube oft undeutlich, Flügeldecken beim Weibchen oft verkürzt. Vorderbrust mit stumpfem Höcker, Hinterschienen rot. **A. fusca** Pall. Olivbraun mit schwarzer und gelber Zeichnung. Halsschildkiele schwach gebogen. Hinterschienen an der Wurzel schwarz. 23—39 mm l. Gebirgs- und Waldwiesen von den Pyrenäen bis zum Amur, im nordöstlichen Rußland und Sibirien auch in der Ebene. Soll nach Köppen[6]) wiederholt in den Alpen geschadet haben; 1844 betrug in einem Kreise des Gouvernements Perm allein der Schaden an Getreide über 30000 Rubel; außerdem litten noch die Wiesen und andere Felder (Erbsen) beträchtlich. — Im Wiener Walde wurde 1862 das Laubholz, besonders Eschen und Mehlbeeren, von ihr entblättert, selbst Tannennadeln benagt[7]). Im Karst bei Görz mit *Tettigonia verrucivora* und wie diese schädlich. Bei Tscheljabinsk nach Puhov nächst *Gomphocerus sibiricus* L. die schädlichste Art.

A. brevipenne Kraus. Ähnlich der vorigen, aber größer und lebhafter gefärbt. 25—45 mm l. Südeuropa, auf steinigen Bergwiesen. Im Karst ebenso wie die vorige schädlich. **A. flavicosta** Fisch. Seitenkiele winklig geknickt. Hinterschienen an der Wurzel blaß. 19—28 mm l. Südeuropa bis Wien und Sibirien, schädlich in den Gouvernements Tomsk, Tscheljabinsk und Orenburg[8]).

---

[1]) Rep. Domin. Ent. 1917.
[2]) 14. Rept. State Entom. 1912, p. 12, Pl. 1, fig. 6.
[3]) 21. Rept. State Entom. 1900, p. 131, fig. 50.
[4]) Proc. R. Soc. Queensld, Vol. 1, 1885, p. 59—60.
[5]) a. a. O.
[6]) l. c. p. 102.
[7]) Nach Pitasch s. Escherich, Forstinsekten, Bd. 2, 1923, S. 10.
[8]) Kolossow, Bull. Soc. Oural. Sci. nat. 36, 1916, 45—48. Pohov, Bull. Mosk. ent. Soc. Vol. 1, 1915, p. 67—90.

Pallasiella turcomana F. d. W. Schädigt in Turkestan gemeinsam mit *Caloptenus italicus* die Kulturpflanzen[1]).

Platybothrus brunneus Thom. nach Buckell[2]) auf trocknem Weideland in Britisch Kolumbien 1920 und 1921 ernsthaft schädlich in einem Gebiet von über 2000 Quadratmeilen.

Aeolopus (Epacromia) **tergestinus** Charp. var. **viridis** Kny, sehr schädlich im südlichen Teil des Gouvernements Astrachan[3]). **Ae. indicus** Bol. nach Mulayil[4]) in Südindien schädlich, kann mit Erfolg durch Giftköder bekämpft werden. **Ae. tamulus** F. (dorsalis Thb.)[5]). In Ostindien nach Fletcher an Baumwolle, Reis, Mais, Weizen, Eleusine coracana, Sorghum, Kolbenhirse, Sesbania aculeata, auf Java an Zuckerrohr und anderen Pflanzen, auf Formosa an Reis, Zuckerrohr, Baumwolle. **Ae. affinis** Bol., Südindien, Belutschistan, nach Ballard[6]) gelegentlich sehr schädlich am Sorghum und Kolbenhirse, nach Fletcher auch an Zuckerrohr.

Chortoicetes Brunn.

Halsschild mit Seitenkielen. Habitus der Ödipodinen.

Ch. pusilla Walk. The smaller plain locust. Südostaustralien. Auf offenem Lande zum Teil in bedeutenden Mengen. Frißt besonders das Gras und die Kräuter der Schafweiden und schadet in Getreidefeldern; selbst in Wäldern. Eiablage (19 Stück in 1 Paket) im November in härtesten und festesten Boden. Die Hüpfer im August bis Anfang September. — **Ch. terminifera** Walk. The larger plain locust. Die gewöhnlichste, schädlichste Heuschrecke Australiens (Neusüdwales, Viktoria, Queensland, Südaustralien). Seit Beginn der Besiedelung mehrmals verheerend aufgetreten (1848, 1862, 1873, 1876, 1906, 1908), an Gräsern, Gemüse, in Weinbergen. In neuerer Zeit von voriger Art zurückgedrängt. Bekämpfung durch Arsennatriumspritzung. Tepper rät, Schafherden in die Hüpferscharen zu treiben. Parasit: *Masicera pachytili* Skuse. Vögel (Starlings, wood swallow-*Artamus superciliosus*) fressen die Heuschrecken in Mengen. Erscheint nach Gurney[7]) in 2 aufeinanderfolgenden Jahren, fehlt dann wieder 6—10 Jahre. 2, manchmal 3 Bruten. Legt feste Eikapseln mit 20 oder mehr Eiern, $2^1/_2$—$7^1/_2$ cm tief in den Boden. Überwinternde Eier werden im April an möglichst unbewachsenen Stellen abgelegt. Inkubationszeit im Sommer 3 Wochen. 5 Häutungen, gesamte Entwicklungsdauer der Larven etwa 7 Wochen.

Oedipodinen[8]).

Scheitel vorne abschüssig, Stirne fast senkrecht. Stirngrübchen dreieckig, eiförmig oder fehlend, an der Spitze sich nie berührend. Flügeldecken wenigstens in der Basalhälfte dicht und unregelmäßig geadert; Flügel meist gefärbt. Hinterschenkel sehr kräftig, seitlich zusammengedrückt, mit scharfer oberer und unterer Kante; Hinterschienen oben außen ohne Enddorn.

[1]) Landwirtschaft von Turkestan, Nr. 6, Taschkent, 1913, p. 585—590.
[2]) Proc. ent. Soc. Brit. Col. Nr. 20, 1922, p. 21.
[3]) Ber. entom. Stat. Astrachan, 1913 (1914).
[4]) Lefroy, Ind. Ins. Life, p. 83, fig. 24; Rep. Proc. 3. ent. Meet. Pusa, 1920, p. 305.
[5]) van Deventer, l. c., p. 267, fig. 59; Matsumara, l.c., p. 7, Pl. 6, fig. 2; Shiraki, Schädl. d. Baumwolle, S. 38; Ders., Schädl. Insekten Formosas, T. 22, p. 1, 34, fig. 8.
[6]) Rep. Proc. 4. ent. Meet. Pusa, 1921, p. 27.
[7]) Agric. Gaz. N. S. W., Vol. 30, 1919, p. 113—120.
[8]) Saussure, Prodromus Oedipodiorum Insectorum ex Ordine Orthopterorum. Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève. T. 28, 1884, Nr. 9, 4°, 254 pp., 1 Tab.; Additamenta ad Prodromum etc., ibid. T. 30, Nr. 1, 1888, 4/, 180pp., 1 Pl.

Camnula Stål

Kleinere Formen. Halsschild hinten winklig, mit 3 deutlichen Kielen, Mittelkiel wenig erhaben; Seitenlappen hinten rechtwinklig abgerundet, Flügel halbdurchscheinend. Nordamerika.

C. pellucida Scudd. Clear winged grashopper[1]). Gelb bis braun, mit schwarzen Flecken auf den Seitenlappen des Halsschildes und auf den Flügeln. 20—25 mm lang. In ganz Nordamerika; am häufigsten in den pazifischen Staaten, von da sich bis nach den Zentralstaaten des Felsengebirges und Mexiko ausbreitend. Paßt sich am leichtesten von allen amerikanischen Heuschrecken jedem Klima an und bleibt, wo sie sich einmal niedergelassen hat. Soll mehrfach mit Eisenbahnen verschleppt sein. Hält sich namentlich in der Nähe der Flüsse auf Weiden auf, frißt diese und Getreidefelder (bes. Hafer und Weizen) kahl, so daß z. B. in Br. Kolumbien[2]) schwere Verluste an Vieh eintraten; verzehrt Rinde und junge Zweige der Obstbäume, geht seltener an Luzerne, aber an Zuckerrübe. Selbst die zum Schutze über Kulturen gedeckten Leinen- und Baumwolltücher wurden verzehrt und sogar Menschen und Tiere (besonders Pferde) angefallen. Zu ausgedehnten Wanderungen fähig, erscheint sie oft in großen Schwärmen und hat nach Bruner in neuerer Zeit erheblich an Verbreitung gewonnen. Eiablage in Minnesota nach Somes in der 2. Augusthälfte oberflächlich zwischen Graswurzeln oder abgestorbenen Grasstengeln, 20—30 Eier im Paket. Bekämpfung durch Giftköder. Die wenig springenden Jungen sind mit Hopperdozers nicht zu bekämpfen, wohl aber mit Fangsäcken usw. Bei einer Epidemie in Idaho vermehrten sich die von ihnen lebenden Kröten zu „Millionen". Eine Pilz- oder Bakterienkrankheit vernichtet oft einen großen Teil der Heuschrecken; die Tiere werden träge, färben sich dunkel, der Inhalt zerfällt in schmierige braune Masse.

Encoptolophus subgracilis Caudell richtete an Gemüse in Arizona schweren Schaden an[3]).

Hippiscus rugosus Scudd.[4]). Fahlbraun, Flügel meist gelb, bisweilen orange oder rot. Querfurche des Pronotums etwa in der Mitte, Hinterrand stumpfwinklig. **Pardalophora phoenicoptera** Burm. Hinterflügel am Grunde orangerot, Flügeldecken grau mit dunkleren Flecken. 30—43 mm l. Vereinigte Staaten. Nach Somes an Obst in Oregon schädlich; erstere auch nach Ashmead in Texas an Baumwolle.

Morphacris sanguinea Thb. (fasciata Thb.). Halsschild mit zahlreichen Längsleisten und schwarzem Mittelkiel, an der Seite schwarze und weiße Binden. Flügeldecken am Grund zimtfarben, darum eine schwarze bogenförmige Binde, Spitze farblos. 21—28 mm l. Ost- und Südafrika. Schädigte im Nyassa-Gebiet junge Tabakpflanzen[5]).

Celes variabilis Pall. Halsschild hinten stumpfwinklig, Mittelkiel erhaben, vor der Mitte durch Querfurche eingekerbt. Hinterschenkel oben mit geradem, ungezähntem Kiel. Männchen fast schwarz, Weib-

[1]) U. S. Dept. Agr., Div. Ent., Bull. 28, 1893, p. 34—35; Univ. Minnes. agric. Exp. St., Techn. Bull. 141, 1914, p. 44.

[2]) Buckell, Proc. ent. Soc. Brit. Columb. 1922, p. 22.

[3]) Morrill, 10. Rep. Arizona agric. hortic. Comm. 1917—1918 (1919), p. 29—73.

[4]) 2. bienn. Rep. Oregon agric. Exp. Stat. 1915, p. 133—136.

[5]) Zacher, Zs. ang. Ent., Bd. 3, 1916, S. 423—424, Abb. 12. Tropenpflanzer 20, 1917, S. 164.

chen graubraun, Flügel meist rosa, Vorderrand und Spitze rauchbraun, selten mit blaßblauen Flügeln (var. **subcoeruleipennis** Chp.), 18—34 mm l. Süd- und Osteuropa, Westasien, Sibirien, China. Die Stammart wird nach Pouleff[1]) in Bulgarien, die Varietät nach Kolossow[2]) im Uralgebiet schädlich.

Heteropternis couloniana Sauss. Körperfarbe bräunlichrot mit schwarzer Zeichnung, Flügel am Grund gelblich mit breiter brauner Binde Hinterschenkel mit 3 braunen Querbinden. Hinterschienen gelb. 23 bis 28 mm l. Zentral- und Westafrika. In Kamerun nach Zacher[3]) schädlich an Tabak. **H. respondens** Walk. (Oedipoda rufipes Shir.). Hinterflügel gelblich, am Rande schwärzlich. Hinterschienen rot, 22—26 mm. Vorder- und Hinterindien, Sundainseln. Nach Shiraki auf Formosa an Reis schädlich.

Oedaleus Fieb.

Grün oder grau; Flügel an der Basis weißlich oder gelb; Hinterschenkel nicht gesägt, Hinterschienen blutrot oder blau. Scheitel zwischen den Augen oder vorne stumpf gekielt. Flügel mit dunkler Querlinie.

O. nigrofasciatus Deg. Gelbbraun oder grün, Flügeldecken mit braunen Querbinden und Flecken. Flügel grünlich mit brauner Querbinde. 18—43 mm l. Südeuropa, Afrika, Westasien. Schädlich in Südrußland und Turkestan. **O. infernalis** Sauss., ähnlich der vorigen Art. Ostasien, auf Formosa nach Shiraki an Reis schädlich. **O. abruptus** Thb. nach Ballard[4]) in Südindien an Eleusine coracana, nach Troup[5]) an Pinus longifolia schädlich. **O. senegalensis** Krs. schadet ernstlich in Ostaustralien, indem er auf den Weiden das Gras abfrißt, das beste und zarteste zuerst. 30 bis 50 Eier im Paket.

Gastrimargus marmoratus Thb. Männchen 25—27, Weibchen 36—47 mm lang. Weit verbreitet in der orientalischen und äthiopischen Region; Australien. Wird in Indien schädlich an Zuckerrohr, Pennisetum typhoideum, Pinus longifolia usw., auf Formosa an Reis. **G. subfasciatus** de Haan[6]) (manilensis Meyen); beträchtlich schädlich auf Luzon und Timor. **G. musicus** F. (Locusta australis Frogg.). Weibchen legt von Oktober bis November 50—80 Eier in einem $2^1/_2$ cm langen Paket an vegetationslosen Stellen sanft geneigter Abhänge ab. 2 Bruten im Jahre. 2. Eiablage März. Eier überwintern dann, schlüpfen im November. Schädigt in Queensland und Neusüdwales an Zuckerrohr, in Viktoria an Gräsern, Gemüse, Reben, Obstbäumen. **G. sundaicus** Sauss. tritt auf Java schädlich auf.

Pachytilus Fieb. (Locusta L.).

Untere Klappen der Legescheide seitlich gezähnt. Supraanalplatte des ♂ stumpf dreieckig. Die Unterscheidung und Bewertung der 3 Formen der Gattung hat den Systematikern viel Schwierigkeiten bereitet. Erst neuerdings hat Uvarow durch seine Phasentheorie eine Klärung herbeigeführt. Er betrachtet, wie oben (vgl. S. 185) ausgeführt, die 3 Formen nicht als selbständige Arten, sondern als Entwicklungsphasen.

[1]) Actes Conf. int. Sauterelles. Rom 1921, p. 150.
[2]) Bull. Soc. Oural. Sci. Nat. Vol. 36, 1916, p. 45.
[3]) Zeitschr. ang. Ent., Bd. 3, 1916, S. 423, Abb. 12.
[4]) Proc. 3. ent. Meet. Pusa, 1921, p. 27.
[5]) Indian Forstr. Man., Sylvic. Ser. 1., Calcutta 1916.
[6]) Köppen, Schädl. Ins. Rußlands, S. 96.

P. migratorius ph. **migratorioides** R. et F. Halsschild in der Mitte stark eingeschnürt, in der Seitenansicht mit konkavem Mittelkiel und breit gerundetem Hinterrand. 42—46 mm l. Tritt besonders schädigend auf als Wanderheuschrecke in Togo, am Kilimandscharo, auf Madagaskar (hier als „*Yolala*" bezeichnet), auf den Philippinen (besonders schädlich den Kokospalmen, die oft in wenigen Stunden kahlgefressen werden und diese Schädigung erst nach Jahren überwinden), auf der Halbinsel Malakka (dorthin angeblich erst in neuerer Zeit eingeschleppt). Wichtigste Nährpflanze in Malakka das Lalang-Gras (Imperata arundinacea), besonders an Straßenrändern, fressen außerdem junge Kokospalmen, Reis bis unter die Wasserlinie, Zuckerrohr, Bananen, Ananas.

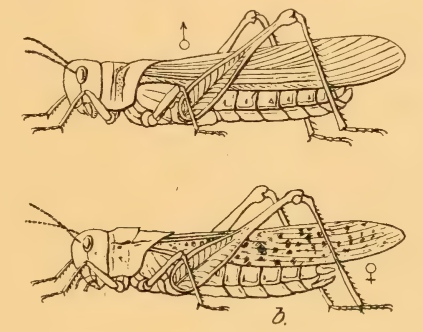


Abb. 124. *a* Pachytilus migratorius, *b* Pachytilus danicus (nach Houlbert; nat. Gr.).






Abb. 125. Halsschilde von Pachytilus migratorius (*a, b*), und Pachytilus danicus (*c, d*), von oben und von der Seite (nach Stein).

P. migratorius ph. **migratoria** L. Ähnelt sehr der vorigen, jedoch Pronotumkiel gerade, Hinterrand winklig gerundet. Männchen 35—40, Weibchen 45 bis 50 mm l. Nur in der paläarktischen Region; ständige Brutplätze sind die Sandinseln an der Mündung der großen Flüsse des Schwarzen Meeres, des Aralo-Kaspischen Gebietes und des Balkasch-Sees mit dichtem Schilfgürtel (Phragmites communis). Die Eiablage findet auf den höher gelegenen Stellen der Inseln statt, die eine nicht sehr dichte Vegetation mesophiler und xerophiler Gräser tragen. Die bevorzugte Nahrung der Hüpfer bilden die Schilfblätter. Sie wandern von den Eiablageplätzen nach allen Seiten und überschwimmen auch die Ströme. In manchen Jahren sind die Wanderheuschrecken an den ständigen Brutplätzen nur vereinzelt zu finden oder in einzelnen kleinen Schwärmen. Innerhalb weniger Jahre kann sich die Zahl stark vermehren, die Schwärme werden immer dichter, bis das Maximum erreicht ist, das zur Auswanderung führt. In Ungarn sind sie seit der Regulierung der großen Ströme, durch die die ausgedehnten Schilfsümpfe vernichtet wurden, verschwunden. Eine kleinere Lokalrasse findet sich ständig am Rhein bei Schaffhausen. Meidet die Gebirge. Nach Köppen soll in Rußland die Nordgrenze der Verbreitung mit der Juli-Isotherme von 20° C recht genau zusammenfallen.

P. migratorius ph. **danica** L. (cinerascens Fab.). Sehr ähnlich voriger[1]),

[1]) Die Unterschiede werden auseinandergesetzt von Stein, Deutsch. ent. Zeitschr. Bd. 22, 1878, S. 233—236, 4 Abb., ferner Uvarow, a. a. O., Abb. 1, 4, 6, 7.

aber Halsschild an beiden Seiten dachförmig abfallend, vorn und hinten zugespitzt, in der Mitte kaum oder nicht eingeschnürt. Mittelkiel stark erhaben, von der Seite gesehen etwas konvex, in der Mitte eingekerbt, Mehr grünlich als vorige. Hinterschenkel oben stark gesägt, Hinterschienen hellrot. Männchen 31—37, Weibchen 40—60 mm lang. Hat von den 3 Formen bei weitem die größte Verbreitung in der ganzen östlichen Erdhälfte und steigt in Tibet bis 4300 m hoch. Tiere aus Australien und Neuseeland, die im ganzen kleiner sind, ein kürzeres Pronotum und etwas angerauchte Flügel haben, hat Saussure als *P. australis* beschrieben.

Die beiden letztgenannten Heuschrecken werden in den Berichten über Heuschreckenplagen fast nie auseinandergehalten und meist einfach als *P. migratorius* bezeichnet, ebenso wie häufig auch *P. migratorioides* unter diesem Sammelnamen verstanden wird. Es ist daher nur selten möglich, zu ersehen, welche Phase gemeint ist, und wir müssen sie gemeinsam behandeln.

Die Brutstellen von *migratorius* bilden die erhöhten sandigen Stellen in den Moor- und Sumpfgebieten ihrer Heimat; *danicus* liebt nach Sajó[1]) feuchte, üppig mit Gras bewachsene Mulden. Die Eiablage findet von August bis in Oktober statt, am liebsten in festen, jungfräulichen Boden, 4—5 cm tief. Ende April und im Mai schlüpfen die Jungen aus, die im Juli bis August erwachsen sind. Jedes Weibchen legt 3—4 Eierpakete mit je 50—100 Eiern. Gegen Kälte sind diese sehr widerstandsfähig; sie sollen etwa $-32°$ ertragen. Um so empfindlicher sind sie gegen Luft, Licht und Nässe, daher sie nach Montandon[2]) in Massen zugrunde gehen, wenn im Winter die Winde die Eier auf den Dünen des Donaudeltas freilegen. Die Jungen beginnen nach der 2. Häutung zu wandern. Sie fressen vorwiegend nachts, zuerst nur zarte Pflanzenteile, wie den weichen Teil der Ähren von Getreide, Gräsern und Weidekräuter. Nach der 1. Häutung beißen sie die Halme unterhalb der Ähre durch, fressen ein Stück abwärts und gehen dann an eine andere Pflanze über, so daß sie in kurzer Zeit viele Pflanzen zerstören.

Die Erwachsenen fressen alles, außer Gräsern (besonders gern Schilf), Gemüse, Feldfrüchte, das Laub der Reben und der Bäume (Obstbäume, Eichen, Eschen und Robinien, ja sogar Kiefernkulturen). Im Hunger haben sie schon das Schilf der Dächer, zum Trocknen aufgehängte Wäsche und Schiffssegel benagt.

Die Geflügelten dringen auf 2 Wegen in Westeuropa ein. Der eine führt von Südrußland über Polen, Galizien nach Schlesien, Brandenburg usw., der andere von den unteren Donauländern über Siebenbürgen, Ungarn, Österreich, Bayern, Schweiz nach Südfrankreich oder Deutschland, England oder Schweden. Sie legen diese Strecken natürlich in Abschnitten zurück, überall Eier legend. Je weiter dabei die Züge vordringen, um so mehr nehmen sie an Ausdehnung ab, lösen sich in immer kleinere Flüge und zuletzt in Individuen auf.

Am meisten bedroht sind immer Südrußland und Rumänien; doch sind die Wanderscharen schon öfters bis nach Belgien, Großbritannien und Schweden vorgedrungen. Rückflüge finden nicht statt.

[1]) Zeitschr. Pflanzenkr. Bd. 5, 1895, S. 361.
[2]) Bull. Soc. Sc. Boucarest Ann. 9, 1900, p. 462—472.

Die Parasiten dieser Heuschrecke wurden namentlich von Rossikow[1]) studiert. Er fand 9 Fliegen: *Sarcophaga dalmatina* Schin., *lineata* Fall., *Sarcophila latifrons* Fall., *Rossikowi* Portsch., *Balasogloi* Portsch. und 4 unbeschriebene Arten. Sie legen ihre Brut an die Geschlechtsöffnung der älteren Nymphen (vom 3. Stadium an) und Erwachsenen ab, bis zu 5 auf 1 Heuschrecke, die nach 3—4 Wochen von den reifen Larven verlassen wird. Allein *S. lineata* vernichtete einen Heuschreckenschwarm in 2Wochen. Außerdem fand Rossikow eine Trombidiide, bis zu 500 auf einer älteren Heuschrecken-Nymphe. Aus seinen Untersuchungen schloß er, daß dieser starke Befall die Ursache des Wanderns sei (s. S. 183).

Girault stellte in Australien als Parasiten *Scelio ovi* Zu. und *australis* Frogg. fest. In Malakka treten als Feinde besonders Wespen (*Polistes sagittarius*) und Ameisen (*Camponotus*, *Oecophylla smaragdina*) auf.

Bei der Bekämpfung hat man in Rußland[2]) mit Schweinfurter Grün (1 kg, 5 kg frisch gelöschten Kalk, 500 l Wasser) vorzügliche Erfahrungen gemacht, wenn die Weidegründe der 1—2 Wochen alten Nymphen damit besprengt werden. Je jünger die Nymphen, um so sicherer die Wirkung des Giftes, die etwa 15—18 Stunden nach dem Beginne des Fraßes eintritt.

Bei kleinen Hüpferschwärmen erwies sich nach Pratt in Malakka Treiben in Gruben als erfolgreich. In Rußland sind neuerdings durch Verwendung von Chloringas, das in die Schilfwälder geblasen wird, Erfolge erzielt worden. Nach Saldan[3]) wurden auf 73 Fuß Front 136 Zylinder des Gases in 2 Parallelreihen hintereinander aufgestellt. Die Flaschen jeder Reihe werden gleichzeitig abgeblasen, und zwar die zweite 3 Minuten nach der ersten. Konzentration muß 1% übersteigen (nach Lebedov[4]) genügt 0,1%), da sonst die Tiere nur betäubt werden. Letale Wirkung geht 300 Fuß tief in das Röhricht.

Die Geschichte der europäischen Wanderheuschrecke führt bis in die ersten Jahrhunderte unserer Zeitrechnung zurück. Sie ist schon so oft beschrieben worden, daß wir uns hier darauf beschränken können, die Einfälle in Europa seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts kurz anzuführen, wobei nur bemerkt sein mag, daß es sich dabei oft um riesige Scharen handelte, die nicht selten ungeheure Schäden verursacht haben.

1850—51 (Rumänien); 1853, 1856 (Deutschland bis Breslau); 1857 (Schwarzes Meer bis Frankreich, Belgien, Holland, England, Schottland); 1858 (Ungarn); 1859 (Schwarzes Meer, Deutschland, Schweiz, England); 1860—61 (Rumänien, Polen, Galizien); 1864 (untere Donau, England, Schottland); 1873—76 (Deutschland; nach Stein L. danica); 1879—80 (Südrußland, Kaukasus); 1887 (Preußen bis Deutsch-Krone, wahrscheinlich L. danica); 1889 (Hinterpommern); 1905 (Italien; beide Phasen).

Auch hier ist von einer Regelmäßigkeit in dem Auftreten der Heuschrecken nichts zu merken; doch will in einer russischen Arbeit Köppen[5]) einen Zusammenhang mit den Sonnenflecken wenigstens wahrscheinlich gemacht haben.

---

[1]) Original russisch; Ausz.: Zool. Centralbl. Bd. 6, 1899, S. 651—653.

[2]) Zwei russische Arbeiten von Rossikow u. Pogilko; Ausz.: ibid. Bd. 8, 1901, S. 63—64.

[3]) Arb. 3. Allruss. Ent.-Phyt. Kongr., 1922, p. 9—25.

[4]) Arb. 2. Allruss. Ent.-Phyt. Kongr., 1921, p. 70—73.

[5]) l. c. p. 108—109.

Locustana Uvarow[1])

Stirnleiste neben dem mittleren Punktauge erweitert. Querfurche schneidet den Mittelkiel des Vorderrückens deutlich vor der Mitte. Flügeldecken verhältnismäßig kurz und breit. Hinterschenkel breit, ihr oberer Rand nicht gesägt, Supraanalplatte des Männchens trapezförmig, am Hinterrand in der Mitte ein dreieckiger Vorsprung.

L. pardalina Walk. (**sulcicollis** Stål, capensis Sauss., vastatrix Licht)[2]). **Brown locust, südafrikanische Wanderheuschrecke.** Gelbbraun. Brust spärlich behaart. Halsschild mit tiefen Querfurchen, Hinterrand dreieckig, abgerundet. Hinterschenkel nicht oder undeutlich gesägt. Männchen und Weibchen in der Größe wenig verschieden. 35—45 mm lang. Südwestliches Afrika bis zum Kongo und Süd-Rhodesien. Die Eiablage erfolgt mehrmals, in Deutsch-Südwestafrika von Mai bis August, in der Südafrikanischen Union vor Beginn des Winters in Paketen zu je 30—60 Eiern, die oft so dicht beieinander abgelegt werden, daß der Boden siebartig durchlöchert erscheint. Sie schlüpfen in der Union gewöhnlich im Oktober. Fehlt Wärme, so gehen bei feuchter Witterung die Eier zugrunde, während sie bei Trockenheit ihre Entwicklungsfähigkeit mehrere Jahre (z. B. 1854—1861) behalten.

Die Larvenentwicklung ist Mitte bis Ende Dezember beendigt. Zweite Generation im Frühjahr. Die Entwicklung dauert je nach der verfügbaren Nahrung 36—103 Tage, und zwar in den Sommermonaten durchschnittlich 52, in der kälteren Jahreszeit 92 Tage. Das Eintreten der Massenvermehrung wird durch plötzliche Entwicklung mehrjährig überliegender Eier bei Eintritt ausreichender Regenfälle erklärt und durch das gelegentliche Fehlen der Feinde, besonders der Vögel. Während früher allgemein angenommen wurde, daß die verheerenden Schwärme aus den Steppen und Wüsten von Betschuanaland, der Kalahari usw. nach Westen und Süden vordringen, vertreten neuerdings Lounsbury[3]), Uvarow und Faure die Meinung, daß die Schwärme von einzelnen, stets im Lande brütenden Tieren abstammen, die der stationären Phase, *L. pardalina ph. solitaria* Uv. angehören. Unter besonders günstigen Lebensbedingungen entstände die Wanderphase *pardalina* Walk. Die von den Buren „*rooi batjes*“ (Rotröcke) oder „*voetgangers*“ genannten Hüpfer dieser Phase beginnen sofort nach dem Schlüpfen sich zusammenzuscharen und zu wandern. Die Geflügelten setzen die Wanderung fort. Sowohl Larven wie Erwachsene fressen Gräser und Getreide, nur im Notfall auch andere Pflanzen, wie Luzerne, Kartoffeln u. a. m. Als Feinde kommen vor allem Vögel in Betracht: der weiße Storch (*Ciconia alba*), der sich von Oktober/November bis März in Südafrika aufhält, *Glareola melanoptera Nordm.*, ein Kranich: *Tetrapteryx paradisea*, der die Eipakete aus dem Boden hackt und verzehrt, Falken u. a., sowie parasitische Fliegen, besonders *Wohlfahrtia brunnipalpis* Macq. und *Cynomyia* (Rhynchomyia), Raubwespen (*Spheginen*), Fangheuschrecken, Ameisen, Termiten usw. Die Bekämpfung erfolgt am besten durch Vernichtung der Larven mit Arsenspritzmitteln.

---

[1]) Bull. ent. Res., Vol. 12, 1921, p. 135—163.

[2]) La Baume, Beih. Tropenpfl., Bd. 11, Nr. 2, 1910, S. 85—105, Taf. 3; Lounsbury, S. Afr. Journ. Sci., Vol. 12, 1915, p. 33—45. Faure, Transvaal Univ. Coll. Bull. 4, 1923, p. 30, pl. 2.

[3]) Ann. Rep. 1917/18, Union S. Afr. Dept. Agr. 1918, p. 87—107.

Dissosteira Scudd.

Mittelkiel des Halsschildes deutlich, vorn stark erhaben; Seitenkiele von Querfurche unterbrochen, oft davor verschwindend. Letztes Drittel der Flügeldecken häutig. Flügel schwarz mit gelbem Randstreifen.

D. longipennis Scudd., New Mexico **Long-winged grashopper**[1]. Heimat die Hochebenen des Felsengebirges von Idaho und Montana bis Neu-Mexiko und Texas. Vorwiegend auf trockenen, sandigen Hügeln mit spärlichem Pflanzenwuchse; frißt fast nur Gräser und wird dadurch auf Viehweiden äußerst schädlich[2]. Eine Jahresgeneration, Eiablage im Herbst, vorzugsweise in Sandboden. Im Juli 1891 haben sie in Südkolorado Eisenbahnzüge aufgehalten. An Kulturpflanzen schadeten sie wenig. Schweine, Hühner, Truthühner und Habichte fraßen sie.

D. carolina L.[3]. Überall in den Vereinigten Staaten. Auf sandigem Boden. Schädlich an Mais, Weizen, Sojabohnen, Luzerne; nach Forbes[4] auch an Zuckerrüben. Folgt der Zivilisation. Erliegt leicht der Infektion durch *Empusa grylli*. **D. spurcata** Sauss.[5] schädigt in Kalifornien Mandelbäume besonders in den am Fuß sandiger Vorberge gelegenen Gärten. Vernichtete 1890 in Idaho gemeinsam mit *Melanoplus foedus*, *Oedaleonotus enigma* und *Camnula pellucida* die Grasvegetation.

Spharagemon aequale Say[6]. Hinterflügel grell bunt, am Grunde gelb mit breiter, gebogener, dunkler Mittelbinde. Nordamerika sehr häufig im trockenen Innern von Britisch Kolumbien, an Gräsern schädlich, in Nebraska an Zuckerrüben.

Oedipoda Latr.

Stirngrübchen unregelmäßig. Halsschild rauh, oft warzig, Hinterrand spitzwinkelig; Mittelkiel erhaben, von Querfurche vor der Mitte tief eingeschnitten.

Oe. coerulescens L. Gelbbraun. Flügeldecken mit 3 dunklen Querbinden. Flügel blau mit breitem, schwarzem Querbande. Hinterschienen bläulich, mit gelbem Ringe unter dem Knie. Männchen 15—22, Weibchen 22—28 mm lang. — Mittel- und Südeuropa, Syrien, Afrika bis Sansibar. Schädlich am Maulbeerbaum in Italien, dort und in Dalmatien an Tabak, an Feldfrüchten in Rußland (Astrachan) und Sibirien (Tomsk). — **O. miniata** Pall.[7]. Ähnlich voriger, doch Flügel am Grunde rot. In Südfrankreich schädlich, meist in Gesellschaft von *Caloptenus italicus*.

Trilophidia annulata Thb. Schmutziggelbbraun, Vorderflügel schwarz punktiert. Fühler und Hinterschienen dunkel geringelt. Hinterflügel durchscheinend, vorn schwarz beraucht. 15—25 mm l. Formosa, China, Sundainseln, Indien, (auch Sierra Leone ?). Auf Formosa und Java

[1]) Riley, Ins. Life, Vol. 3, 1891, p. 438; Bruner, ebenda, Vol. 4, 1891, p. 18—19; Popenoe, ebenda, p. 41—46; Bruner, Div. Entom. Bull. 28, 1893, p. 36—39, Abb. 19—20.

[2]) Smith, U. S. Dept. Agr. Bull. 293, 1915; Walton, ibid. Bull. 747, 1922, p. 7, fig. 10.

[3]) Washburn, 14. Rep. State Ent. Minnesota 1912, p. 12, pl. 2, fig. 2—4; Webster, Yearb. Dept. Agric. for 1915, p. 263, Pl. 51, fig. 5—6. Herrick a. Hadley, Cornell Univ. agr. Exp. Stat., Bull. 278, 1916, p. 38—39, fig. 16.

[4]) 21. Rep. State Entom. Illinois, 1900, p. 132.

[5]) U. S. Dept. Agr. Divis. Entom. Bull. 28, 1893, p. 39, fig. 21; Urbahns, Farm. Bull. 1140, 1290, p. 6.

[6]) Forbes, 21. Rep. State Ent. Illinois, 1900. Buckell, Proc. ent. Soc. Br. Col. 1922, p. 24;

[7]) Vayssière, Annales Epiph., Vol. 9, 1923, p. 73.

an Zuckerrohr manchmal recht schädlich, desgleichen auf Java **T. cristella** Stål.

Metator nevadensis Bruner[1]). In den trockenen Gebieten von Britisch Kolumbien in einer rot- und einer gelbflügeligen Varietät sehr häufig, schädigt mit *Spharagemon aequale* Say die Büschelgräser der Viehweiden in den Terrassenlandschaften des Fraser- und Chilcotinflusses.

Circotettix carlinianus Thoms[2]). Westliche Teile von Nordamerika, schädlich in den nördlichen Teilen von Alberta.

Pseudotrimerotropis vinculata Scudd.[3]) Westliche Vereinigte Staaten, in Oregon zahlreich und schädlich an Obstbäumen, **Ps. latifasciata** Scudd. im westlichen Nebraska an Zuckerrüben[4]).

Bryodema tuberculata F. Graubraun, Flügel purpurrot, am Außenrande mit breiter rauchbrauner Binde. 27—30 mm l. Auf trockenen sandigen Plätzen, Heiden, Steppen von Nordeuropa bis China. Schädlich in Sibirien, Gouvernement Tomsk[5]), und im nördlichen China[6]).

Acrotylus patruelis H-S.[7]). Flügel rosenrot, seltener gelb, innerhalb des glashellen Randes mit breiter, halbmondförmiger, rauchbrauner Querbinde. 14—25 mm l. Im ganzen Mittelmeergebiet, besonders auf feuchten Wiesen. Von dort durch Asien bis zum Amur verbreitet. Schädigte bei Benevent in Süditalien und im Nyassaland Tabakpflanzungen. — **A. inficita** Wlk.[8]). Indien, schädlich an Kohl, Blumenkohl und Kolbenhirse (Pennisetum typhoideum), **A. humbertianus** Sauss.[9]) in Südindien an Reis.

Hadroteltix trifasciatus Say[10]). Neu-Mexiko, an Luzerne, Getreide, jungen Obstbäumen usw.

Sphingonotus Fieb.

Mittelkiel des Halsschildes schwach, von 3 Querfurchen durchschnitten.

Sph. azurescens Ramb.[6]). Graugelb, schwarzgefleckt, Flügel blau, mit breiter, schwarzer, halbmondförmiger Binde. 20—30 mm l. Südfrankreich, Spanien, Nordafrika; schädlich auf Cypern. **Sph. Savignyi** Sauss.[11]). Dringt in Ägypten gelegentlich vom Wüstenrande ins Kulturland ein und zerstörte 1919 bei Kairo ein Sesamfeld. **Sph. haitiensis** Sauss., Portorico, an Zuckerrohr.

Eremobiinen.

Körper groß, plump, Scheitelgruben undeutlich. 2. Hinterleibsring jederseits hinter den Hinterhüften mit einer rauhen, gekörnten Platte. Hinterschienen oben jederseits mit Enddorn.

Prionotropis (Cuculligera) hystrix Grm. Mittelkiel des Halsschildes in der ganzen Länge gut ausgebildet. Gelb oder grau, braun gescheckt. Flügeldecken verkürzt. 38—55 mm l. Auf steinigen Bergabhängen im Karst, dort nach Gvozdenovic mit andern Arten schädlich. — **P. flexuosa** Serv. in Spanien nach Trinchieri[6]) schädlich.

---

[1]) Buckell, l. c. 1922, S. 24.
[2]) Whitehouse, Ann. Rpt. Agr. Dept. Prov. Alberta, 1920, p. 127—129.
[3]) Somes, 2. bienn. Crop Pest hort. Rep. 1913—1914, Cornwallis 1915, p. 133—136.
[4]) Forbes, 21. Rpt. State Entom. Illinois, 1900, p. 132.
[5]) Jakovlew, Landwirtschaft in Sibirien, Tomsk 1915, S. 532—535, 564—565.
[6]) Trinchieri, La lutte contre les Sauterelles, Rom 1916, p. 44.
[7]) Zacher, Tropenpfl., Bd. 20, 1917, S. 164—165.
[8]) Fletcher, Proc. 3. ent. Meet. Pusa, 1920, p. 300.
[9]) Ballard, Proc. 4. ent. Meet. Pusa, 1922, p. 27.
[10]) New Mexico Coll. Agric. Bull. 102, 1916, p. 8.
[11]) Willcocks, Sultanic agr. Soc., Techn. Bull. 1, Cairo 1922, p. 6.

Tmethis muricata Pall. Halsschildkiel nur vorn erhaben. Flügel glashell mit schwarzer Querbinde, im Analteil gelb. 23—40 mm l. Schädlich im Gouvernement Tomsk.

Brachystola magna Gir. Southwestern Lubber Grashopper. Groß, mattgrün, rot und braun gefleckt, Flügeldecken stark verkürzt. Trockene Gebiete im Südwesten der Vereinigten Staaten, Mexiko. In Arizona und Neumexiko zuweilen auf Viehweiden und Farmen schädlich, in Texas an Baumwolle[1]).

Ommexychinen.

Ommexycha virens Serv. und **Servillei** Blch. Brasilien, Paraguay; schädigen nach Trinchieri Tabak, besonders Keimpflanzen.

Pyrgomorphinen.

Scheitel mehr oder weniger als horizontaler Vorsprung zwischen den Augen verlängert. Scheitelgrübchen nicht vertieft, bilden auf der Oberseite des Kopfes die Einfassung des Kopfgipfels und berühren sich. Stirn stark zurücklaufend, kragenartig von der Vorderbrust umgeben. Halsschild flach, Flügeldecken schmal und spitz, manchmal nebst den Flügeln verkümmert.

Chrotogonus Serv.

Körper niedergedrückt, in der Mitte breit. Scheitel schmal; Augen länglich. Fühler an der Spitze leicht verdickt. Mittelkiel des Halsschildes unterbrochen, oft undeutlich; auf seinem Vorderlappen jederseits 3 niedergedrückte Höcker.

Chr. hemipterus Schaum. (Abb. 126). Lehmgelb, Brust lichtgelb mit 8 schwarzen Punkten. Stirnschwiele schmal und scharf, von tief eingedrückter Längslinie durchzogen. Fühlerspitze schwarz. Hinterlappen des Halsschildes rauhhöckerig. Flügeldecken schuppig, lehmgelb, hinten zugespitzt, sich nicht berührend, kürzer als Halsschild oder fehlend. Flügel ganz rudimentär. 20 mm lang. Ostafrika. Bei Amani[2]) fast das ganze Jahr hindurch schädlich, indem sie auf den Saatbeeten die Keimlinge von Krautpflanzen abfressen. Nur einzelne Imagines geflügelt; die meisten mit rudimentären Flügeln. Wo Hühner freien Lauf hatten, gingen sie zurück. Seifenlösung und Markasol halfen nur wenig.



Abb. 126. Chrotogonus hemipterus Schaum (nat. Gr.).

Chr. trachypterus Blanch. Rauh, erdfarben. Männchen 13, Weibchen 19 mm lang. In Ostindien[3]) recht schädlich an den verschiedensten Keimlingen, wie von Indigofera tinctoria, Phaseolus radiatus, Pennisetum typhoïdeum, Sesamum indicum, Vigna Catjang, Papaver somniferum, Luzerne, Tabak usw., auch an jungen Korn- und Weizenfeldern. Sie beißt die jungen Keimlinge ab, sobald sie erscheinen. Nach Fletcher ist die Artenfrage der in den Ebenen Indiens häufig als Schädlinge an Tabak, Weizen und Sorghum verheerend auftretenden Tiere dieser Gattung noch nicht genügend geklärt.

[1]) Walton, Farm. Bull. 747, 1922, p. 3—4, fig. 1.
[2]) Vosseler, Ber. Land- u. Forstwirtsch. D.-Ostafr., Bd. 2, 1905/06, S. 240—241, 502.
[3]) Cotes, Ind. Mus. Notes, Vol. 2, 1893, p. 170; Maxwell-Lefroy, Mem. Dept. Agr. India, Vol. 1, 1907, p. 118, fig. 1.

Chr. Roberti Kby und **Chr. Saussurei** Bol. treten in Südindien nach Ballard[1]) und Muligil[2]) schädlich auf, die erste Art an Eleusine coracana. Bekämpfung durch Giftköder aus Reiskleie, Palmsirup, Schweinfurter Grün und Zusatz einiger Tropfen Terpineol.

Eine unbekannte **Chrotogonus**-Art schädigt Tabak im Nyassaland[3]), eine andere Saatpflanzen von Pinus longifolia im Pendschab[4]).

Maura Bolivari Kby ist nach Ballard[5]) sehr schädlich an Tabak im Nyassaland.

Aularches Stål

Körper leicht zusammengedrückt. Fühler lang, mit mehreren verlängerten Gliedern. Halsschild abgerundet, vorspringend; hintere Querfurche in der Mitte gelegen; auf Vorderlappen 2 sehr große blasige Höcker; zwischen den Furchen konische Höcker. Flügel ausgebildet; Decken mit schwieligen Flecken. — Die meisten Arten in Asien.

A. miliaris L. (Phymateus punctatus Fabr.). **Spotted locust.** Halsschild fast konkav, hinten breiter als vorn und mit Mittelkiel, am Rande stumpf gezähnt. Olivbraun, Flügeldecken graubraun mit gelben Flecken. Flügel rauchfarben. Männchen 45, Weibchen 50—56 mm lang. — Himalaya, Bengalen, Ceylon, Java, Birma, Cochinchina. Auf Ceylon[6]) an den verschiedensten Pflanzen schadend, besonders an Areca, Kokos, Dadap-, Brotfrucht-, Chinarinde- und Orleansbaum, auch an Kaffee, verheerend an Kautschukkulturen. Kakao und Tee bleiben mehr oder weniger verschont. — In Assam soll diese Heuschrecke 1879 namentlich an Wintersaaten recht schädlich geworden sein. — Die meisten Vögel und Insekten verschmähen sie eines scharfen Saftes wegen; Wildtauben können eine Plage dadurch beseitigen, daß sie die Eier ausscharren und fressen.

A. punctatus Dry tritt nach Speyer[6]) auf Ceylon an Kokospalmen schädlich auf, nach Trinchieri auch an Areca, Erythrina, Artocarpus, Cinchona, Orleansbaum (Bixa orellana), verschont Kakao.

Phymatheus viridipes Stål tritt in Uganda[7]) an manchen Orten in großer Menge meist in Schwärmen auf und verursacht dann auf den Baumwollfeldern großen Schaden. **Ph. superbus** (?) fand Anderson[8]) in Britisch Ostafrika zahlreich an Kaffeeblättern fressend.

Maphytheus leprosus F. verwüstet im Basutoland Gemüse- und Obstgärten[9]).

Zonocerus Stål

Gestalt annähernd zylindrisch. Scheitel wenig vorstehend. Fühler fädig, mit mehreren längeren Gliedern. Halsschild glatt, hinten stumpf oder gerundet, ohne Kiele. Vorderschenkel und Hintertibien gegen die Spitze zu erweitert. Afrika.

---

[1]) Proc. 4. ent. Meet. Pusa, 1921, p. 27.
[2]) Rev. appl. Ent. Ser. A, Vol. 9, 1921, p. 581.
[3]) Zacher, Tropenpfl., 20, 1913, S. 166.
[4]) Ann. Rep. Board scient. Adv. f. India, 1914/16, Calcutta 1916, Econ. Zool. 1—5.
[5]) Trans. 3. Intern. Congr. trop. Agric. London 1916, p. 608—636.
[6]) Nietner, The Coffee tree and its enemies, 2d ed. Colombo 1880, p. 17; Cotes, Ind. Mus. Notes, Vol. 2, 1893, p. 171—172; Willie, Circ. R. bot. Gard. Ceylon, Ser. 1, Nr. 9, 1898, p. 77—81; s. Zeitschr. Pflanzenkr. Bd. 11, S. 41; Green, Circ. agr. Journ. R. bot. Gard. Ceylon, Vol. 3, No. 16, 1906; Ceylon Adm. Rep. Dept. Agr. 1918, p. 10—13.
[7]) Zacher, Arb. K. biol. Anstalt, Bd. 9, 1913, S. 228.
[8]) Rep. Agr. Br. East Afr. 1914, p. 124—131.
[9]) Journ. Dept. Agr. Un. S. Afr., LL., 1921, p. 204—206.

Z. elegans Thunb. **Bunte Stinkschrecke**[1]). (Abb. 127.) Brustrücken gelb bis olivgrün, Hinterleib schwarz und gelbweiß bis bläulich geringelt, Kopf und Beine gelb und schwarz gezeichnet, Fühler schwarz und rot geringelt. Flügel dunkelrot oder graugrün mit hellem Geäder, fast so lang wie der Körper oder wenig über 1 cm lang, zugespitzt, nicht zusammenstoßend. 40—45 mm lang. Nymphen gelb und schwarz längsgestreift, mit weißen Punkten gesprenkelt. — Zwischen dem 2. und 3. Hinterleibsring sondert sie beim Erfassen eine klare, widerwärtig riechende Flüssigkeit in starkem Strahle nach oben oder vorn ab. Süd- und Ostafrika. Ursprünglich vorwiegend auf Unkräutern lebend, entblättern die Stinkschrecken doch oft Bäume in der Steppe, wobei ihre Exkremente wie ein Regen herabrieseln. Im Walde und in den Versuchsgärten von Amani fraßen sie wilden, großblättrigen Pfeffer, Eucalyptus, Cryptomeria, Canna, Rosen usw. In den Plantagen schaden sie an Gemüse und gehen nach dem Ausjäten des Unkrautes namentlich an Kaffee und Manihot Glaziovii (Setzlinge und ältere Pflanzen) über, hier zuerst die Blätter fressend, dann Blüten und Früchte benagend und gelegentlich auch Knospen vernichtend. Im Oktober treten die jungen Hüpfer auf, oft in Mehrzahl beisammen; im Januar zeigen sich die ersten Geflügelten, Ende März bis Mai verschwinden sie nach der Eiablage. Ursprünglich leben sie einzeln, doch haben sie sich in den Kulturländern stellenweise derart vermehrt, daß sie der Wanderheuschrecke an Schaden ebenbürtig wurden. Von den meisten Insektenfressern wegen schlechten Geschmacks gemieden. Blauraken, Störche und Raubvögel sollen ihnen nachstellen. Solange sie einzeln auftreten, sind die älteren Nymphenstadien einzeln abzulesen; finden sie sich in größerer Zahl, so sind sie durch Spritzmittel, Verbrennen mit Fackeln bei Nacht usw. zu bekämpfen. Im Jahre 1906 tötete eine Pilzepidemie die älteren Hüpferstadien zu Tausenden unter den für *Empusa* charakteristischen Erscheinungen ab. Zur Bekämpfung empfiehlt Vosseler einen Köder, besonders für frisch gereinigte Pflanzungen, aus 35—40 Teilen Pferdemist, 1 Teil Schweinfurter Grün, 2 Teilen Salz oder 4—5 Teilen Zucker, mit Wasser zu weichem Brei verrührt, dann vor den Hüpfern ausgebreitet, nachdem



Abb. 127. Zonocerus elegans Thunb. (nat. Gr.).

[1]) Vosseler, Verschiedene Berichte im „Pflanzer" und Ber. Land- u. Forstw. D. O. Afr.; Morstatt, Pflanzer, Jg. 8, 1912, Beih. 2, p. 8—11, Taf. 2, Abb. 4—7; Jg. 10, 1914, Beih. 1, S. 1; Zacher, Arb. K. biol. Anst., Bd. 9, 1913, S. 228, Abb. 82.

man sie von den Bäumen geschüttelt und möglichst eng zusammengetrieben hat. In Südafrika empfiehlt man Köder aus Bananenfruchtfleisch und Arsennatrium.

Z. variegatus L. Halsschild grünlich oder gelblich, Flügeldecken olivgrün, Hinterleib vorwiegend gelb, Kopf und Beine gelb und schwarz, meist mit zahlreichen blutroten Flecken. Fühler schwarz mit gelber Spitze. Flügel meist so lang wie der Hinterleib. Larven gelb und schwarz, ihr Halsschild mit schwarzen und gelben Längsbinden und weißer Mittellinie. In Kamerun an Kakao schädlich, besonders an jungen Pflanzen, bei denen nicht nur die Blätter gefressen, sondern nach v. Faber[1]) sogar die Stämmchen durchgenagt werden, wodurch manchmal Hunderte von Sämlingen vernichtet werden. Im Kongogebiet verzehren sie das Blattparenchym von Hevea und skelettieren die Blätter[2]).

Poecilocerus pictus F. The painted grashopper. Groß, kurzflügelig, blau mit gelben Streifen, Flügeldecken blau mit gelber Aderung, an der Spitze braunviolett. Larven schwarzbraun mit gelben Punkten und Streifen und roten Flecken. Vorder- und Hinterindien. Nach Fletcher[3]) an Calotropis procera und gigantea, auch an Feigen.

Atractomorpha Sauss.

Spindelförmig, lang. Kopf kegelförmig. Halsschild oben flach, mit deutlichen Seitenkielen, vorn abgestumpft, hinten stumpf zugespitzt. Flügeldecken scharf zugespitzt. Beine schlank. Afrika, Asien, Australien.

A. crenulata Fabr.[4]). Grün, heller gefleckt. Flügel an der Basis rötlich. 24—35 mm lang. Ceylon, Birma, Java. In Indien recht schädlich an Sämlingen von Tabak und Kompositen, auf Java an Zuckerrohr. — **A. Bedeli** Bol. Japan, China. Schädigen in Korea nach Aoyama[5]) Zuckerrohr und Zuckerrüben. Nur 1 Brut jährlich, erwachsen im Juli, Eier überwintern. In Formosa an Reis, Zuckerrohr und Baumwolle. — **A. crenaticeps** Blanch. Australien, Neu-Guinea. Schädigt nach Jarvis[6]) Erdnuß in Queensland. — **A. aberrans** Karsch. Grün, 2 cm lang, Flügel zart rosa. Trat in Kamerun als Tabakschädling auf[7]). — **A. psittacina** d. H. Auf Formosa an Zuckerrohr, ebenso auf Java.

Orthacris Ramakrishnai Bol. und **acuticeps** Bol. nach Muligil[8]) in Südindien schädlich. Eine *Orthacris*-Art schädigt gelegentlich nach Fletcher in Coimbatore, Tinevelly und Bellary besonders Sorghum.

Colemania Bol.

Körper lang, fast zylindrisch. Flügeldecken sehr schmal, etwas länger als der Halsschild, Querfurche hinter der Mitte. Vorderbrust mit sehr spitzem Höcker. Hintertibien oben etwas erweitert und abgeflacht.

C. sphenarioides Bol. Gelb oder grau, mit purpurroten, schwarzen oder gelben Seitenstreifen an Kopf und Vorderrücken. Flügeldecken

[1]) Arb. K. B. A., Bd. 7, 1909, S. 264—265, Abb. 30.
[2]) Mayné, Bull. Agr. Congo Belge, Vol. 5, 1914, p. 557—596, fig. 82.
[3]) Proc. 2. ent. Meet. Pusa, 1917, p. 136, pl. 3. Meet., 1920, p. 307,
[4]) Cotes, Ind. Mus. Not., Vol. 3, 1895, p. 21; Zehntner, Arch. Java Suikerind. Afl. 10, 1897.
[5]) Heian Nando Seedling Plant. Stat., No. 1, 1920.
[6]) Queensland Agr. Journ., Vol. 12, 1919, p. 200—204.
[7]) Zacher, Tropenpfl., Bd. 20, 1917, S. 165, Zeitschr. angew. Entomol., Bd. 3, 1916, S. 424, Abb. 14.
[8]) Vgl. *Chrotogonus*.

rötlich mit helleren Adern. Beine hellgelb. Hinterleib oben hell, an den Seiten mit braunen und grauen Flecken. ♂ 39, ♀ 36 mm l. Nach Coleman[1]) wird der Hauptschaden an Sorghum angerichtet, außerdem werden auch alle andern auf trockenem Boden gebauten Getreidesorten befallen, wie Setaria italica, Panicum miliaceum, Eleusine Coracana, ferner Hülsenfrüchte (Phaseolus mungo und var. radiatus, Dolichos lablab und Cajanus indicus), gelegentlich auch Capsicum. Die Verbreitung der Art ist auf einen kleinen Teil Vorderindiens (Mysore und die Distrikte Bellary und Kuruul von Madras) beschränkt, dort aber der Schaden sehr erheblich. Larven schlüpfen im Juli nach den ersten Monsunregen, erwachsen im Oktober, Begattung und Eiablage bis Dezember, meist in Risse des Bodens, oft auch im Wurzelwerk von Gebüschen, besonders Cassia und Cajanus. Haltung des Hinterleibs dabei beinahe lotrecht nach unten. 5 oder 6 Larvenstadien. Feinde: Vögel (*Milvus govinda* Sykes, *Neophron ginginianus* Lath., *Eulabes religiosa* L., *Bubulcus coromandus* Bodd., *Acridotheres tristis* L.). Eidechsen (*Sitana ponticeriana* Cuv.), Raubfliegen, *Systoechus socius* Walk., *Lepidoscelio viatrix* Brues. Bekämpfung: Anbau nicht oder wenig befallener Pflanzen (Baumwolle, Capsicum), flaches Pflügen mit Wendepflug oder Tiefpflügen auf 20—22 cm vor Ende Januar. Fang mit Säcken. Ernteertrag betrug auf einem befallenen Grundstück vor der Bekämpfung nur 10 Rupien, nach der Bekämpfung im folgenden Jahr 240 Rupien.

Cyrtacanthacrinen (Acridiinen).

Stirngrübchen oft völlig geschwunden. Nebenaugen stehen unmittelbar neben den Augen. Flügeldecken ohne Schaltader. Vorderbrust mit kegelförmigem oder zylindrischem Zapfen zwischen den Vorderhüften und mit nach hinten stark verlängertem Lappen. Hinterschenkel meist schlank.

Diedronotus discoideus Say. Brasilien, Argentinien. Nach Trinchieri in Uruguay schädlich.

Elaeochlora trilineata Serv. und **viridicata** Serv. gehören nach Trinchieri in Uruguay zu den als „tucura" bekannten solitären schädlichen Orthopteren, vernichten nach Bruner den Graswuchs auf den Pampas.

Rhomalea Serv. (Dictyophorus Thb.)

Vorderrücken dachförmig, mit stark vorspringendem Mittelkiel.

Rh. microptera Beauv. (reticulata Thb.). The Florida Lubber Grasshopper. Groß, schwerfällig, oft über 6 cm lang, meist gelblich mit schwarzer Fleckung. Flügel verkümmert, Flügeldecken reichen bis zum 4. Hinterleibsring, Hinterflügel lebhaft rot. Südliche Vereinigte Staaten. Besonders schädlich auf neu in Kultur genommenen Böden in Florida[2]) an Mais, Sorghum und Leguminosen (Vigna, Soja).

Chromacris Walk. (Rhomalea Burm.)

Vorderrücken flach, vorn gerade oder ausgebuchtet. Kiel nur am hinteren Teil schwach ausgebildet. Hinterschienen nur mit kleineren,

[1]) Coleman, Dept. Agr. Mysore, Ent. Ser. Bull. 2, 1911, p. 1—43, 10 pl.; Fletcher, Rep. Dept. Agr. Madras 1914, p. 46—48; Agr. Res. Inst. Pusa, Bull. 59, 1916, 39 p.; Ballard, Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A., Vol. 3, 1917, p. 136—140.

[2]) Webster, Yearb. Dept. Agric. for 1915, p. 264, pl. 52, fig. 1; Walton, Farm. Bull. 747, 1922.

beiderseits gleichlangen Dornen. Kopfgipfel spitz. — **Chr. miles** Thb. nach Trinchieri in Paraguay an Tabak, besonders an Keimpflanzen, schädlich.

Zoniopoda Stål

Kopfgipfel stumpf, Stirnleiste weder zusammengedrückt noch gefurcht. Vorderrücken flach.

Z. tarsata Serv. Grün mit roten Flecken und Streifen an Kopf und Beinen. Hinterflügel blau. Argentinien; neigt zu Wanderungen[1]). **Z. omnicolor** Blch. nach Trinchieri in Paraguay an Eucalyptus schädlich.

Tropidacris Scudd.

Sehr große Formen mit hohem, dachförmigem, von Querfurchen unterbrochenem Vorderrücken.

T. collaris Stoll (cristata L.). In Britisch Guayana an Hevea brasiliensis[2]). Begleitet in Argentinien die Züge von *Schistocera peregrina*. **T. Latreillei** Pty verübt in Britisch Guayana Kahlfraß an Kokospalmen[3]). **T. dux** Dry verübt auf Trinidad Blattfraß an Palmen (Livistona jenkiniana)[4]).

Dericorys annulata Fieb. schädigt auf Sizilien nach de Stefani Perez den Hartweizen (Grano marzuelo, Triticum amylaceum)[5]).

Gesonia punctifrons Stål auf Formosa schädlich an Reis[6]).

Oxya Serv.

Halsschild zylindrisch, schmal; mit Seitenkielen und Querfurchen, deren letzte nahe dem Hinterrande verläuft. Ostasien. Scheitel stumpf. Hinterschienen außen ohne Enddorn.

O. velox Fabr.[7]). Gelblich, Basis der Flügel und Hinterschienen grün. Letztes Abdominalsegment mit 2 Längskielen. In Größe und Farbe sehr variierend. Ganz Ostasien, von Ceylon bis Neuguinea und Philippinen. In Indien mehrfach schädlich geworden, indem sie verschiedene Feldfrüchte, besonders Baumwolle, Mais und Reis abfraß, sobald sie über der Erde erschienen. Auf Java an Zuckerrohr. Auf Formosa an Reis und Ipomoea batatas. Legt nach Ramachandra Rao[8]) nur auf trockenem Gelände seine 7—11 Eierpakete, die je 10—29 Eier enthalten, in den Boden, sonst 2—5 cm über der Wasserlinie an Reisstengel oder in Grasbüschel. Inkubationszeit 15—21 Tage, männliche Larven stets 6, weibliche teilweise 7 Häutungen. Feinde: Frösche, Vögel, Schlupfwespen in den Eiern *(Tumidiscapus oophagus* Gir.). Pflügen zwecklos, Einsammeln der Eier schädlich wegen Vernichtung der Parasiten. Bekämpfung durch Fang mit Säcken.

O. vicina Br. Körper groß. Letzter Bauchring des ♀ hinten mit 2 Zähnchen. China, Japan, Himalaya. Auf Formosa schädlich an Reis und

---

[1]) Bruner, 1. Rep. Merchants Comm., Buenos Aires 1898, p. 82.

[2]) Bodkin, Brit. Guyana Dept. Sci. Agr., Rep. 1916/17/18.

[3]) Bruner, l. c.; Marelli, Ann. Mus. Nac. Hist. nat. Buenos Aires, Vol. 28, 1916, p. 345—390.

[4]) Guppy und Urich, Circ. 3, Board Agr., Trinidad 1911.

[5]) Giorn. Sci. nat. econ., Palermo, Vol. 30, 1914, p. 117—199.

[6]) Proc. 4. ent. Meet. Pusa, 1921, p. 40—41.

[7]) Cotes, Ind. Mus. Notes, Vol. 3, 1895, No. 5, p. 73; Vol. 4, p. 30. — Shiraki, a. a. O. — Karny, Treubia, Vol. 1, p. 298—299. — Ayyar, Rep. Proc. 3. ent. Meet. Pusa, 1920, p. 935.

[8]) Proc. 4. ent. Meet. Pusa, Calcutta 1921, p. 40—41.

Zizania latifolia (Shiraki). — **O. intricata** Stål. Letztes Bauchsegment des ♀ ohne Kiele und Zähnchen. 17—32 mm l. China, Formosa, Philippinen, große Sundainseln, Hinterindien, Ceylon. Auf Formosa wie vorige.

Hieroglyphus Krauss[1])

Kopf ziemlich dick. Querfurchen des in der Mitte eingeschnürten Halsschildes sehr tief. Hinterschenkel mit keinem oder ganz stumpfem Endzahne. Äußere Genitalorgane charakteristisch gebildet. Halsschild oben gewölbt, Raife zylindrisch.

H. banian F. (= furcifer Serv.)[2]). Grünlich. Gezähnelte schwarze Linien an Vorderbrust. Hintertibien blau. Männchen 23—36, Weibchen 36—50 mm l. Raife innen vor der Spitze mit Zahn. Subgenitalplatte des ♀ ungekielt. Halsschild glatt. Häufig in Indien, besonders in feuchten Grasländereien, von denen sie auf Kulturpflanzen übergehen. Eiablage im September; im Juni bis August schlüpfen die Jungen aus. Nicht wandernd. Fast ununterbrochen schädlich an den verschiedensten Kulturpflanzen, wie: Reis, Mais, Panicum miliaceum, Andropogon sorghum, Pennisetum typhoïdeum, Zuckerrohr, Phaseolus aconitifolius, Sesamum indicum usw. Für gewöhnlich schneiden die Heuschrecken die jungen Blätter und Triebe ab, daher sie von den Eingeborenen „*kata*“ (= cutter) genannt werden; doch fressen sie an Reis auch die unreifen Körner, wie sie überhaupt zu dessen Hauptfeinden gehören.

Die sehr festen Eipakete, die bis 59 Eier enthalten, werden von Oktober bis Dezember abgelegt, und zwar fast nie auf den Reisfeldern, sondern in die umgebenden Grasflächen. Jedes ♀ legt 100—150 Eier. Die männlichen Larven machen 6, die weiblichen 7 Stadien durch. Die Larvenentwicklung dauert bei den Männchen 66—78, bei den Weibchen 77—82 Tage. Larven schlüpfen von Juni bis August. Feinde: *Mylabris*-Larven, Frösche *(Rana leptodactyla* Boul.), Eidechsen (*Mabuia Beddoni* Boul., *Sitana ponticeriana* Cuv.), Milben, Vögel *(Acridotheres tristis)*: Parasiten: *Scelio hieroglyphi* Gir, Fadenwürmer *(Gordius)*. Arsenmittel wenig wirksam, ebenso Pflügen, da die Larven durch eine Erdschicht von 15 cm nach oben zu wandern vermögen. Bekämpfung hauptsächlich durch Fang der Hüpfer mit Schleppnetzen in Grasland, ehe sie auf Kulturen überwandern. Heftige Regen töten die Hüpfer.

H. oryzivorus Carl[3]). Halsschild sattelförmig, schmaler als der Kopf. Raife am Ende hakenförmig gekrümmt. Ebenen Zentral-Indiens, mit voriger an Reis. — **H. nigrorepletus** Bol.[4]). Halsschild oben einfarbig, hinten am breitesten, an der Seite ein schwarzer Strich. Subgenitalplatte des Weibchens ohne Kiel. Kommt auch in einer kurzflügligen Form *(H. brachypterus* Bol.) vor. Indien, schädlich an Reis, Sorghum, Setaria italica, Mais. — **H. concolor** Walk. Flügeldecken ohne Schaltader. Hals-

---

[1]) Uvarow, Bull. ent. Res., Vol. 13, 1922, p. 225—241, fig. 1—3.

[2]) Cotes, Ind. Mus. Not., Vol. 2—6; Maxwell-Lefroy, Mem. Dept. Agr. India, Vol. 1, 1907, p. 126, fig. 3—4; Ind. Ins. Pests, p. 119—121, fig. 135—138; Coleman a. Kannan, Dept. Agric. Mysore, Ent. Ser., Bull. 1, 1911, 52 p., 5 pls.; Fletcher, Rep. Proc. 2. ent. Meet. Pusa, 1917, p. 147, 166, 181, 190; Ayyar, Rep. Proc. 3. ent. Meet. Pusa, Vol. 3, 1920, p. 935, Rep. Proc. 4. ent. Meet, Pusa, 1921, p. 53.

[3]) Carl, Rev. Suisse Zool., Vol. 24, 1916, p. 478—480.

[4]) Fletcher, Some South Ind. Ins., 1914, p. 531, fig. 425; Rep. Proc. 3. ent. Meet. Pusa, Vol. 1, 1920, p. 308.

schild deutlich punktiert. Raife länger als die Analplatte, reichen nicht bis zur Spitze der Subgenitalplatte. Diese beim Weibchen mit 2 Kielen. 30—60 mm l. Birma, Sylhet, Surat. Schädlich an Kulturpflanzen. — **H. annulicornis** Mats.[1]). Flügeldecken mit Schaltader. Halsschild weniger deutlich punktiert. Raife reichen bis zur Spitze der Subgenitalplatte. Diese wie vorher. 40—65 mm. China, Formosa, Indien. In Formosa nach Matsumura an Zuckerrohr und Canna indica.

Parahieroglyphus Colemani Bol.[2]) Indien, an Reis.

Racilia Stål

Scheitel stark vorragend, Stirn schief nach hinten laufend. Vorderflügel schmal und lang, hinten rund. Cerci gerade. Klappen der Legescheide ungezähnt.

R. okinawensis Mats. Schmal und lang, gelblichgrün, Halsschild runzelig, an den Seiten mit braunschwarzer Längsbinde. 17—20 mm l. Okinawa, Formosa, sehr schädlich an Reis, seltener an Zuckerrohr[3]).

Oxyrrhepes Stål

Seitenlappen der Hinterbrust mit langer Naht aneinander grenzend. Vorder- und Mittelschenkel sehr kurz. Fühler zwischen oder kurz vor den Augen eingelenkt. Hinterschienen außen mit deutlichem Enddorn.

O. procera Stål. Schlank, fahlgelb, 5 cm l. Vorderbrustzapfen fast rechtwinklig gebogen. Tropisches Afrika. Im Nyassaland an Tabaksetzlingen schädlich[4]).

Gelastorrhinus Brun. v. W.

Hinterschienen ohne Enddorn. Körper lang, Scheitel kurz, Fühler lang, schwertförmig. Stirn stark zurücklaufend. Halsschild flach, mit 3 Kielen. Flügeldecken spitz. Vorderbrust mit sehr kleinem Höcker. Raife flach. Obere Legescheideklappen ohne, untere mit kleinen Zähnen.

G. bicolor d. H. (= esox Burr). Hellgrün. Kopfgipfel länger als Augen, diese klein. 30—44 mm l. China, Formosa. Schädlich an Zuckerrohr, Reis[5]).

G. rotundatus Shir. Gelblichgrün, glänzend. Kopfgipfel kürzer als Augen, diese groß. 32—51 mm l. Formosa. Schädlich an Reis[6]).

Schistocerca Stål

Dieser und den folgenden nahe verwandten Gattungen, die früher unter der gemeinsamen Gattungsbezeichnung „Acridium" zusammengefaßt wurden, gehören durchweg große bis sehr große Formen mit oft stark ausgeprägtem Wandertrieb an. Gemeinsam sind der ganzen Gruppe folgende Merkmale: Stirn senkrecht. Halsschild ohne Seitenkiele. Vorderbrust mit großen Zapfen. Flügel und Flügeldecken stets vollkommen entwickelt. Keine Schaltader. Mittelbrustlappen mit geradem oder konkav gebogenem, niemals konvexem Innenrand, ihr Innenwinkel spitz oder rechtwinklig,

[1]) Matsumura, Ins. Zuckerrohr. Formosa 1910, p. 2, pl. 4, fig. 4.

[2]) Coleman, Journ. Bombay nat. Hist. Soc., Vol. 23, 1914, p. 175, pl. fig. 3.

[3]) Matsumura, l. c. S. 3—4, Taf. 4, Abb. 7; Shiraki, Acrid. Japans, Tokyo 1910, S. 58—59, Taf. 1, Abb. 9a—c; Shiraki, Schädl. Ins. Formosas (Japanisch), p. 21, Taf. 34, Abb. 1.

[4]) Zacher, Tropenpfl. Bd. 20, 1917, S. 168.

[5]) Matsumura, p. 8; Shiraki, Taf. 34, 3.

[6]) Shiraki, p. 62—63, Taf. 2, Abb. 6a—c.

niemals abgerundet. Besondere Merkmale von Schistocerca: Pronotumzapfen gerade. Stirnleiste oberhalb des mittleren Punktauges etwas verbreitert. Flügeldecken breit. Raife des ♂ seitlich zusammengedrückt, parallelseitig, kürzer als die Analplatte, an der Spitze breit. Subgenitalplatte des ♂ am Ende in 2 dreieckige Lappen geteilt.

Sch. (gregaria Forsk.) **peregrina** Ol. (tatarica Kby)[1]. Halsschild kaum vorgezogen, flach, mit tiefen Querfurchen; von den Längskielen ist nur der mittlere durch eine helle Linie schwach angedeutet. Brust unten behaart. Raife des Männchens an der Spitze abgerundet. Männchen 46—55, Weibchen 57—60 mm lang. Die Färbung wechselt sehr. Die Hüpfer sind zuerst grünlichweiß, werden dann dunkler bis fast schwarz, nach der 1. Häutung rosenrot bis zitronengelb mit schwarzer Zeichnung. Die Erwachsenen sind nach der letzten Häutung zuerst rosafarben, werden dann rot, gelbbraun, braungelb, zuletzt, mit der Erlangung der Geschlechtsreife, im männlichen Geschlechte rein gelb mit zahlreichen braunen Flecken auf den Flügeldecken, im weiblichen mehr bräunlich bis bleiartig graulich. Nach jeder Eiablage dunkeln die Weibchen wieder.

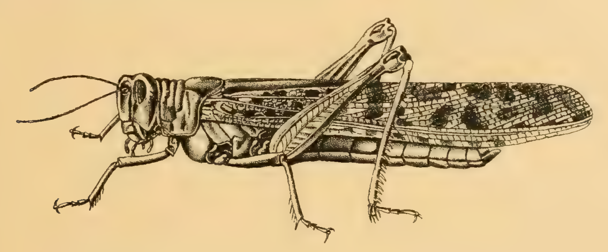


Abb. 128. Schistocerca peregrina (nach Savigny; nat. Gr.).

Die Heimat dieser Wanderheuschrecke sind das Innere von Afrika, die Steppen im Sudan und die Innerasiens. Von hier dringt sie einerseits nach Nordafrika, Südeuropa (Spanien, Portugal, Balearen, Korfu, 1869 und 1893 selbst bis England), ferner nach den Kanaren und Azoren, nach Ost- und Westafrika (Senegal) vor, andererseits nach Indien, Arabien, Persien, Mesopotamien, Belutschistan. Sie findet sich gleicherweise auf Hochebenen und in Niederungen.

Biologisch unterscheiden sich die Schistocerca-Arten von vielen anderen Heuschrecken dadurch, daß sie mehrere Male im Jahre Eier ablegen, *Sch. peregrina* z. B. nach Vosseler u. A. 2—3mal, nach Brunner[2]) bis viermal, nach Künckel[3]) sogar bis elfmal. Da jedesmal 40—90 Eier gelegt werden, könnte ein Weibchen nach letzterem 5—900 Junge erzeugen.

[1]) Die wichtigste Literatur über diese Art dürfte folgende sein: Brongniart, Verschiedene Arbeiten in den C. r. Acad. Sc. Paris und anderen französischen Zeitschriften, 1891—1892; Künkel d'Herculais, desgl. 1891—1896; Cotes, Journ. Bombay Soc. nat. Hist. Vol. 6, 1891, p. 224—262, 1 Pl.; Ind. Mus. Notes Vol. 1—6; The Locust of North Western India, Calcutta 1890; Sander, Die Wanderheuschrecken und ihre Bekämpfung in unseren afrikanischen Kolonien, Berlin 1902; Vosseler, Ber. Land-, Forstwirtsch. D. O. Afrika Bd. 2, 1905, S. 291—374, 2 Taf., 2 fig.; Morstatt, Jahresber. Biol. Landw. Inst., Amani, 1913/14, S. 59—60, Karte.

[2]) Verh. zool. bot. Ges. Wien Bd. 41, 1891, Sitz. Ber. S. 82—83.

[3]) C. r. Acad. S. Paris T. 119, 1894, p. 865.

Im Gegensatze zu anderen Heuschrecken liegen hier die Eier nur 3—4 Wochen in der Erde. Die Jungen beginnen bald nach der Geburt zu wandern, sie legen nach Vosseler am 4. Tage bereits 1 m in der Minute zurück. Nach 40—50, im Hochlande 60—70 Tagen sind die Heuschrecken erwachsen, nach weiteren 2—4 Wochen geschlechtsreif.

Die Nahrung bilden in erster Linie Gräser und Getreide; doch werden auch fast alle Gemüse gern gefressen, auch Bohnen und Kartoffeln, ferner Baumwolle, Indigo, das Laub der Weinrebe und der meisten Bäume, schließlich sogar die Rinde der jüngeren Zweige und Äste. Nur ungern werden genommen: Flachs, Mais, Tabak, das Laub der Citrus-Arten und des Teestrauches; völlig verschont blieben in Indien Syringen und Rittersporn, am Senegal Eucalyptus. In Indien schadeten diese Heuschrecken beträchtlich dadurch, daß sie Tamarisken und den Babulbaum (Acacia arabica) ihrer Rinde beraubten; in die Häuser eingedrungen, verzehrten sie hier sogar die Vorhänge.

Am eingehendsten ist die gewöhnliche Wanderheuschrecke wohl im französischen Nordafrika studiert, wohin sie, meist mit dem Sirokko, über die Sahara einfällt. Von März bis Juni erscheinen die meisten Schwärme; in letzterem Monat beginnen sie mit der Eiablage. Von Zeit zu Zeit Eier legend, fliegen sie weiter nach der Küste zu, die aber nur von den letzten Resten der Schwärme erreicht wird; die meisten gehen vorher zugrunde bzw. fallen ihren Feinden zum Opfer. — Öfters, z. B. 1866, hatten ihre Einfälle Hungersnot zur Folge. — Als Parasiten züchtete Brongniart *Sarcophaga clathrata* und *Ida fasciata*.

Ägypten wird seit den ältesten Zeiten von Schwärmen dieser Art heimgesucht. Ältester Bericht in der Bibel (1491 v. Chr.). In den letzten 40 Jahren immer im Abstand von etwa je 10 Jahren, zuletzt 1904 und 1915. Nach Gough[1]) versagen in Ägypten wegen besonderer Verhältnisse der Landwirtschaft alle sonst üblichen Bekämpfungsmaßnahmen, ebenso Infektion mit *Coccobacillus acridiorum* d'Hér., da die Heuschrecken häufig beim Einfallen schon mit einer milden Form der Krankheit behaftet und daher gegen Neuinfektion immun sind. Arsenködermethode nicht anwendbar, weil Junglarven bis zum 4. Tage nicht fressen, nachher aber in Kulturland gewandert sind. Bekämpfung durch Spritzen mit Kontaktgiften sowie besonders Treiben in Gräben und nachheriges Verbrennen oder Zuschütten gaben die besten Erfolge. Vergleich der meteorologischen Daten mit den Wanderbewegungen zeigte, daß jedesmal, wenn ein barometrisches Minimum den Nil kreuzte oder sich ihm stark näherte, ein neuer Schwarm einfiel (1915 vom Februar bis Juni 17mal). Wenn die Schwärme das Kulturland erreicht haben, scheint ihr Wandertrieb stark abzunehmen. Flughöhe bis 1600 m beobachtet, Flugzeit meist bei Tage, manchmal auch Nachts. Zahl der Häutungen meist 5, auch 6. Dauer der Larvenentwicklung 44 Tage. Feinde: Vögel (Störche, Bussarde, Krähen, Wiedehopfe, Haubenlerchen, Bachstelzen u. a.), Schlangen, Frösche, Kröten, Käfer (*Creophilus maxillosus* L., *Scarites striatus* Dej., *Tetracha euphratica* Ltr.), Ameisen (*Myrmecocystus viaticus* F.). Larven der Muscide *Stomatorrhina lunata* F. fressen die Eier in Menge, ebenso *Sarcophagiden* und wahrscheinlich Larven der Bombyliiden *Thyridianthrax griseola* Klg und *stigmata* Klg.

---

[1]) Rep. on the great invasion of locusts 1915, Cairo 1916, 71 p., 6 maps, 8 pl.

Auch in Palästina traten 1915 endlose Schwärme dieser Art auf, die aus der Richtung von Ägypten teils übers Meer, teils über die Halbinsel Sinai in Nordostrichtung flogen und allein in den jüdischen Kolonien einen Schaden anrichteten, der mehrere Millionen Mark[1]) betragen haben soll.

Ostafrika wird seit Urzeiten in größeren Zwischenräumen von den Heuschrecken heimgesucht, die aus den Steppen des Westens und Südwestens, besonders aus dem Massailande kommen. 1893 überfielen sie es in solchen Massen, daß in den nächsten Jahren Hungersnot unter den Eingeborenen herrschte, desgleichen 1898. November 1903 begann wieder ein größerer Einfall in Ostusambara. Zuerst fraßen die fast genau mit dem Winde kommenden Heuschrecken nur Gras und Unkräuter, vertrocknete Faserwurzeln und die modernde Rinde von gerodetem Busche; erst später gingen sie an die anfangs verschmähten Kulturpflanzen, besonders an Mais und Bohnen über, aber auch an Linsen, Erbsen, Reis, Bananen und Zuckerrohr, und benagten selbst Ananas und Palmen. Mit dem Dezember begann die Eiablage; anfangs März waren die Heuschrecken erwachsen, begannen zu schwärmen und verschwanden Ende dieses Monats. Aus verschiedenen Beobachtungen schließt Vosseler auf 2 Schwarmzeiten, Juni bis Oktober und November bis Dezember. An Krankheiten und Feinden erwies sich nur der Heuschreckenpilz von einiger Bedeutung; die der Tiere war gering, am größten noch die der Vögel, wie Bussarde, Habichte, Marabus, schwarzen Störche, Sumpfvögel, Perlhühner, Schildkrähen und Hornraben.

In Indien brechen die meisten Schwärme aus Nordwest, den Sandwüsten von Sind und Radschputana, den Steppen von Afghanistan, Belutschistan und Persien, andere aus Süden, dem Solimangebirge, ein. Die in die feuchten Gegenden Nordost- und Innerindiens gelangenden Schwärme gehen hier gewöhnlich nach der Eiablage zugrunde; die in die trockenen Gegenden einfallenden legen mit dem Beginn des Monsuns, Ende März und April zum ersten Male Eier, zum zweiten Male im Juni und Juli, zum dritten Male im September; die aus letzteren auskommenden Jungen fallen der Winterkälte zum Opfer, bevor sie erwachsen sind. — Auch hier riefen sie öfters, z. B. 1863/1870, Hungersnot hervor.

Nach Andrews[2]) traten sie 1915 in den Teepflanzungen von Dardschiling auf, ohne erheblich zu schaden. 1891 sollen die Schwärme sogar bis zum Brahmaputra vorgedrungen sein.

Ein klares Bild der Entwicklung im Laufe des Jahres, der Entstehung der Wanderschwärme, ihres Verbleibens und Verhaltens geben die bisherigen Forschungen nicht. Vor allem ist über Lage und Beschaffenheit der ständigen Brutplätze nichts bekannt. Nach Morstatt[3]) sind die in Deutsch-Ostafrika auftretenden Wanderschwärme nicht auf Einfall aus anderen Ländern zurückzuführen, sondern auf Massenvermehrung, begünstigt durch ungewöhnliche Trockenheit und ausgehend von einzelnen, stets im Lande selbst verstreut vorkommenden Tieren. Es ist daher von Wichtigkeit, daß es Uvarow gelungen ist, auch bei dieser Art eine morphologisch durch kleine Abweichungen in Form und Skulptur des Halsschildes und in der Färbung unterschiedene solitäre Phase (ph. **flaviventris** Burm.) nachzuweisen. Der Zusammenhang im Auftreten und Entstehen beider

---

[1]) Rosenberg, Tropenpfl., 18, 1915, S. 669.

[2]) Quart. Journ. scient. Dept. Ind. Tea Assoc., Calcutta, Vol. 30, 1915, S. 63—67.

[3]) Kosmos, Bd. 18, 1921, S. 81—82.

Phasen muß geklärt werden, ehe man die Bildung der Schwärme und den Verlauf der Wanderungen verstehen kann.

Sch. paranensis Burm. Argentinische Wanderheuschrecke (Abb. 129). Unterscheidet sich von voriger durch folgende Merkmale: Stirn mehr geneigt, Halsschild weniger eingeschnürt, Hinterteil nur wenig breiter als der vordere und nicht breiter als lang. Analfeld der Flügeldecken schmaler, Hinterschenkel dicker. Mittelbrustlappen mit spitzen Innenwinkeln. Cerci des ♂ an der Spitze ausgerandet. Auch sind die Jugendformen verschieden. Die Färbung der geflügelten Tiere unterliegt einem ähnlichen Wechsel, wie bei der ägyptischen Wanderheuschrecke: die neugeschlüpften haben eine ziegelrote Grundfarbe mit dunkleren und helleren Streifen und Bändern, die Hinterflügel haben am Grunde weiße, am Vorderrand dunkle Adern. Hinterschienen rötlich. Bei Eintritt kalten Winterwetters verschwinden die Farbenkontraste und die Färbung wird mehr einheitlich rötlich. Auch die Hinterflügel werden rötlich. Wenn dagegen im Frühjahr die Tiere wieder mehr frisches Grün fressen, verschwindet die rote Färbung, und zur Zeit der Eiablage erscheinen sie gelblicholiv mit gelblichen Flügeln. Die Eiablage findet im Süden, Osten und Norden von Argentinien von September bis November, in den westlichen Provinzen (La Rioja, Catamarca, Tucumán, teilweise auch Mendoza und San Luis), die das heißeste Klima haben, von Januar bis April statt. Bruner[1]) vermutet, daß dort unter Umständen 2 Bruten stattfinden. Lahille[2]) schließt aus der verschiedenen Zeit der Eiablage dagegen, daß die Provinzen Córdoba und Salta, in denen während des ganzen Frühjahrs und Sommers Eiablage stattfindet, wahre ständige Brutplätze der Art sind. Jedes Weibchen soll 7—8 mal Eipakete ablegen können, die je 35—120 Eier enthalten und bis 75 mm tief im Boden ruhen. Die Larven („*Mosquitas, saltonas*") schlüpfen je nach Jahreszeit und Witterung nach 20—50 Tagen aus, machen 6 Häutungen durch und sind nach durchschnittlich 50 Tagen erwachsen („*langostas*"). Die Ansichten über ständige Brutgebiete, Wanderungen und Rückwanderungen sind noch wenig geklärt. Während manche Autoren annehmen, daß erstere

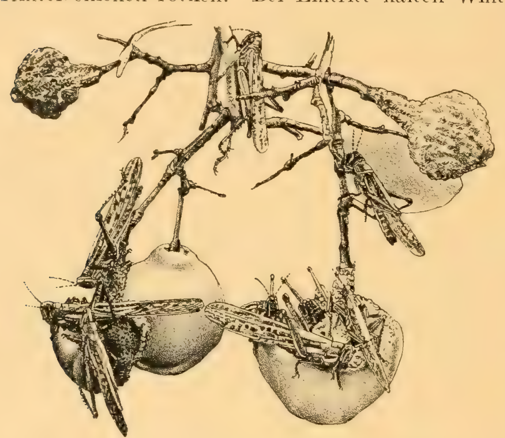


Abb. 129. Fraß von Schistocerca paranensis an Quitten (nach Bruner; verkl.).

---

[1]) 1. Rep. Merchants Locust Inv. Com., Buenos Aires, 1898, p. 14.

[2]) La Langosta en la Rep. Argentina, Buenos Aires 1920, p. 1—172, 8 Taf., 16 fig., 1 Karte.

im südlichen Bolivien (Chaco boliviano) liegen, nach Lizer[1]) genauer am Pilcomayo zwischen $20^1/_2$ und $24^1/_2$° Südbreite, $58^1/_2$° östl. Greenwich und den ersten Vorhöhen der Anden, wird das besonders von Lahille bestritten, der ständige Fortpflanzung im Gebiet der argentinischen Republik annimmt, da einerseits Überwinterung dort sicher festgestellt, andrerseits Rückwanderung nie beobachtet worden ist. Sicher ist jedenfalls, daß häufig riesige Scharen aus Bolivien kommen und auf 3 verschiedenen Wanderstraßen sich über das Gebiet von Argentinien nach Süden, gelegentlich (1897—1898) bis ins Chubuttal in Patagonien, nach Osten bis Uruguay, nach Westen manchmal (1891) über die schneebedeckten Pässe der Anden nach Chile vordrängen.

In Brasilien begann Ende Oktober 1905 eine bis 1908 andauernde Invasion, die sich bis nach Bolivien erstreckte. Eier schienen mindestens zweimal jährlich abgelegt worden zu sein, im September und im November. Im Februar und Mai schien sich eine Rückwanderung der aus den Eiern ausgeschlüpften und inzwischen Erwachsenen nach Süden bemerkbar zu machen.

Die Nahrung bilden in erster Linie Gräser und Getreide, auch Mais, die aber nicht mehr gefressen werden, wenn sie eine bestimmte Reife überschritten haben, Weizen z. B. nicht mehr, wenn er gelb ist. Ferner werden alle Arten Gemüse, Bohnen und Lein, auch Tabak, gern gefressen; außerordentlich groß ist der Schaden an Weinreben. Alle Arten von Obstbäumen, auch die Citrus-Arten, werden ihrer Blätter und ihrer jungen Rinde beraubt; Haselnüsse und Edelkastanien scheinen sie vorzuziehen; von Walnüssen und Oliven fressen sie nur die Blätter. Auch an Waldbäumen verzehren sie Laub und Rinde; in Brasilien wurde örtlich selbst der Hochwald kahl gefressen. Kaffee wurde zuerst verschmäht, später wurde er aber auch der Blüten, Blätter und selbst Rinde beraubt. Verschont blieben nur Rizinus, Melia azedarach, Gurken, Kürbisse und Cucumis melo; Zwiebeln wurden nur ungern genommen. Mandiok blieb zuerst unberührt; später fraßen die erwachsenen Heuschrecken seine jungen Triebe und gingen daran massenhaft zugrunde.

Der Schaden war zum Teil ungeheuer; in Brasilien wurde 1906 an manchen Stellen die halbe Kaffeeernte vernichtet. In Paraná betrug er 1906 etwa 200 Millionen Pesos. In Argentinien hatten die Heuschrecken im Sommer 1906/07 alles derart kahl gefressen, daß sie massenhaft Hungers starben und die Kadaver von ihren lebendgebliebenen Genossen gefressen wurden. Auch warmblütige Tiere, selbst schlafende Menschen wurden von ihnen angenagt.

Als hauptsächlichste Feinde sind bekannt: *Mermis acridiorum* Weyenb., *Sarcophaga acridiorum* Weyenb., *argentina* Brèthes, der Champi (*Trox suberosus* F.), der die Eikapseln verzehrt, so daß die Eier herausfallen und zugrunde gehen, die Milbe *Podapolipus Berlesei* Lahille, Blasenkäfer (*Epicauta*), Fleischfliegen (*Calliphora interrupta* Conil), ferner Asiliden, Mantiden, Carabiden, Cicindeliden, Sphegiden (*Enodia fervens*). Ameisen fraßen die Eier und säuberten so ganze Felder von ihnen. Den erwachsenen Heuschrecken stellen Vögel, besonders Geier und Reiher, nach; Rinder und Geflügel verzehren sie; letzteres legt danach aber Eier mit rotem Dotter.

Sch. alutacea Harr. Fast einfarbig rotbraun mit hellem Rückenstreif.

---

[1]) Informe sobre la expedición al Chaco boliviano. Buenos Aires 1919, p. 1–47, 3 Karten.

Fühler des ♂ mehr als ⅓ länger als Kopf und Halsschild zusammen. Überwintert in erwachsenem Zustand. Südliche Vereinigte Staaten, Mexiko. Schädlich an Mais[1]), Citrus[2]), Moosbeeren[3]). — **Sch. serialis** Thb. (americana Pty?). Von voriger durch längere Fühler unterschieden sowie durch hell und dunkel gefleckte Flügeldecken. Östliche Vereinigte Staaten, Westindien. Schädlich an Mais[1]), Hafer, Klee, Obstbäumen, Citrus. — **Sch. damnifica** Sauss. wurde nach Somes[4]) in Oregon an Obstbäumen schädlich. — **Sch. praesignata** Rehn nach Urich[5]) auf Trinidad schädlich; wandert nicht, wird besonders von *Crotophaga ani* gefressen. — **Sch. pallens** Thb. nach Wolcott[6]) auf Portoriko, nach Ritchie[7]) auf Jamaika, nach Bodkin[8]) in Britisch Guyana schädlich an Zuckerrohr und Mais. — **Sch. columbina** Thbg auf Portorico an Bohnen, Zuckerrohr, Pompelmuse[9]). — **Sch. inscripta** Walk. nach Ritchie[7]) auf Jamaika an Mais. — **Sch. piceifrons** Wlk. trat 1917 in Britisch Guayana auf[10]). Die Schwärme kamen aus Venezuela. Eiparasit: *Scelio venezuelensis* Marsh.

Sch. Urichi Lynch-Arr. Mittelamerikanische Wanderheuschrecke. Kostarika, Venezuela, Kolumbien, wahrscheinlich auch Yukatan. Permanente Brutplätze Guatemala, Mexiko und Britisch Honduras, subpermanante in Yukatan, San Salvador, Honduras, temporäre in Nikaragua, Kostarika, Panamá, Kolumbien, Venezuela, Nord-Ekuador, Guayana, Amazonas-Gebiet. Invasion Mai bis August. Inkubationszeit der Eier in Yukatan 14, Kostarika 20, Venezuela 25 Tage, ganze Dauer der Entwicklung 54, 76, bzw. 90 Tage. Hüpfer rötlich und gelblich mit schwarzer Zeichnung[10]). Bevorzugt in Venezuela Cassia occidentalis, entblättert Bananen und Erythrina, schädigt Kokospalmen stark, dagegen Oreodoxa und Kakao wenig. Parasit: *Sarcophaga caridei* Brèthes.

Sch. obscura Fabr. Olivengrün, Antennen gelb; Flügeldecken rötlich; Flügel gelblich. Hinterschienen schwarz, mit gelben, an der Spitze schwarzen Dornen. Nordamerika, südliche Vereinigte Staaten, östlich des Felsengebirges. Die hellroten Eier werden anfangs November abgelegt. Ende Mai erscheinen die Jungen. Obwohl weder wandernd noch in größeren Scharen auftretend, gehört diese Heuschrecke doch zu den schädlicheren Arten; besonders in Mississippi hat sie schon oft die Baumwolle entblättert[11]). Morgan[12]) fand bei den Imagines weder tierische noch pflanzliche Parasiten; dagegen züchtete er aus den Eiern *Scelio hyalinipennis* Ashm. und *oedipodae* Ashm. (Braconiden).

Sch. vaga Scudd.[13]) The large vagant Grashopper. Seitenlappen des

[1]) Forbes, 23. Rep. Illinois State Ent., 1920, p. 141.
[2]) Watson, Florida Univ. agr. Exp. St., Bull. 148, 1918, p. 165—267.
[3]) Scammel, Farm. Bull. U. S. Dept. Agr. 860, 1917, p. 26.
[4]) 2 bienn. Rep. Oregon agr. Exp. Stat. 1915, p. 133—136.
[5]) Bull. Dept. Agr. Trinidad 15, 1915, p. 156—161.
[6]) Journ. Dept. Agr. Porto Rico, 5, 1921, p. 12.
[7]) Ann. Rep. Jamaica Dept. Agr. 1916, p. 31—34.
[8]) Journ. Board Agr. Brit. Guyana, 7, 1913, p. 29—32.
[9]) Wolcott, Journ. Dept. Agric. Porto-Rico, Vol. 7, 1923, p. 25.
[10]) Urich, Bull. Dept. Agr. Trinidad, 14, 1915, p. 191—194. Ebenda, p. 194—197. Freeman, Physis, Buenos Aires, T. 4, 1918, p. 49—79. Bodkin a. Cleare, Bull. ent. Res. London, 9, 1919, p. 341—357.
[11]) Ashmead, Ins. Life Vol. 7, 1894, p. 26.
[12]) U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 30 N. S., 1901, p. 27—28, 2 figs.
[13]) Essig, Inj. and benef. Insects, 1915, p. 48, fig. 42; Morrill, Journ. econ. Ent., Vol. 10, 1917, 307—317.

Halsschildes in der Mitte mit schwarzem Streifen. Hellbraun mit hellem Rückenstreifen und dunklen Flecken auf den Flügeldecken. Hinterseite des Halsschildes rechtwinklig. 50—62 mm l. Wandert nicht. Erwachsene überwintern. Südwestliche Vereinigte Staaten, Mexiko. Schädlich an Citrus und Obst in Kalifornien und an Baumwolle in Neu-Mexiko. — **Sch. venusta** Scudd. Von voriger durch das Fehlen des Seitenstreifens am Halsschild verschieden. Sonst ebenso. — **Sch. shoshone** Thom. Grau, einfarbig, Halsschild ohne hellen Mittelstreifen, Hinterschienen rot. Westliche Vereinigte Staaten, Mexiko. 40 bis 56 mm l. In Neu-Mexiko an Baumwolle schädlich[1]). — **Sch. frontalis** Thom. Flügel und Flügeldecken kurz, erreichen das Hinterleibsende nicht. Fast einfarbig grün. 20—26 mm. Vereinigte Staaten. Wurde nach Bruner[2]) im südwestlichen Kansas an Sorghum, das von der Felsengebirgsheuschrecke gänzlich verschmäht wird, in erheblichem Maße schädlich. — **Sch. peruviana** Lynch-Arr. tritt in Peru als Wanderheuschrecke auf.

Anacridium Uvarow[3])

Stirn vertikal. Flügeldecken nicht sehr schmal, ihre Spitze aber verschmälert und rückwärts gekrümmt. Raife des ♂ rund, schmal, gebogen.

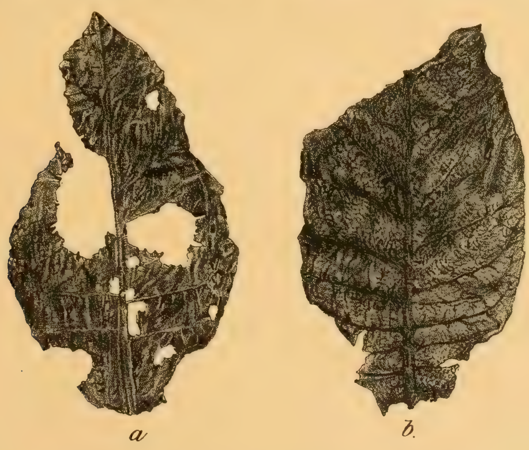


Abb. 130. Fraß von Anacridium aegyptium an Tabaksblättern (verkl.).
a Fraß der Nymphen, *b* Fraß der Erwachsenen (nach Preissecker).

Flügel mit rauhfarbener Binde am Grund oder nahe der Mitte. Stirnleiste beim Punktauge verbreitert.

A. aegyptium L. (tartaricum auct. nec. L., lineola Fabr.). Rötlich- bis graubraun, Fühler dunkel. Mittelkiel des Halsschildes stark hervortretend, rostrot. Flügeldecken braun gesprenkelt. Flügel glashell mit

[1]) Morrill, Journ. ec. Ent., Vol. 10, 1917, p. 307.
[2]) U. S. Dept. Agr., Div. Entom., Bull. 28, 1893, p. 12—13, fig. 3.
[3]) Die alte Gattung „Acridium", die zunächst von Karsch in *Orthacanthacris* und *Cyrthacanthacris* gespalten war, ist neuerdings von Uvarow weiter aufgestellt worden.

breiter, rauchbrauner Querbinde. Hinterschenkel oben mit 3 braunen, verwaschenen Flecken, unten rot; Hinterschienen schmutzigblau mit weißen, schwarzspitzigen Dornen. Brust dicht behaart. Männchen 30—50, Weibchen 50—68 mm lang. — Heimat das Mittelmeergebiet; von hier aus verfliegt sie sich nach Norden bis Deutschland (Erlangen), nach Osten bis in die Kirgisensteppen. Wandert nicht. In Afrika nur in den nördlichen Küstenländern. Nach Nordeuropa wird sie öfters mit italienischem Frühgemüse[1]), algerischem „Pflanzenhaar" (Chamaerops humilis)[2]) usw. verschleppt. In Istrien sehr häufig die Küste entlang und in den Niederungen im Buschwald, besonders auf Quercus pubescens[3]). In Dalmatien recht schädlich an den Tabakkulturen[4]), weniger durch ihre Menge als durch die Entwertung des Tabaks (Abb. 130); sie zieht die besten Mutter- und Spitzenblätter den substanzärmeren Sandblättern vor. Die Hüpfer fressen unregelmäßige Löcher in die Blätter, die Erwachsenen große Stücke derselben vom Rande aus ab, oft den Fraßort wechselnd; am häufigsten in und bei Weinbergen und dichtem Gebüsche. Auch in Italien an Tabak auf gleiche Weise schädlich. Wie weit diese Heuschrecke an den von Solier[5]) und Keferstein[6]) berichteten Schäden bei Marseille bzw. im ganzen Mittelmeergebiet beteiligt war, ist aus der Literatur nicht zu entnehmen, zumal letzterer sie nicht nur mit der „ägyptischen Wanderheuschrecke", Schistocerca peregrina, sondern auch noch mit Calopt. italicus zu verwechseln scheint. In Turkestan, Transkaukasien, im Pendschab, Ägypten gelegentlich an Baumwolle. — Als Parasiten züchtete Ribaga[7]) *Acemyia acuticornis* Meig.

Valanga Uvarow

Stirnleiste ohne Erweiterung, parallelseitig. Hinterschienen kurz und breit, gegen die Spitze stark verschmälert. Mittelkiel des Halsschildes hoch, regelmäßig, nicht unterbrochen. Raife des ♂ seitlich stark zusammengedrückt. Brusthöcker seitlich abgeflacht, leicht rückwärts gekrümmt.

V. nigricornis Burm. (melanocornis Serv.)[8]). Einfarbig rotbraun. 44 bis 75 mm l. Stellenweise an verschiedenen Früchten in Indien sehr schädlich, an Mais und Kaffee, auf Java an Tee, Erythrina, Kokosnuß, Bananen. Eiablage auf Java Ende des Westmonsuns; Eipakete im Boden, 50—100 Eier. Larven schlüpfen mit Beginn der Regenzeit, November/Dezember, manchmal später. Schaden Ende der Regenzeit am stärksten. Wandert im allgemeinen nur bei Nahrungsmangel. Castilloa ist widerstandsfähig, während Hevea und Ficus schwer geschädigt werden. Bekämpfung

[1]) s. u. a. Ludwig, Zeitschr. Pflanzenkr. Bd. 13, 1903, S. 211.
[2]) Kräpelin, Mitt. nat. Mus. Hamburg XVIII, 1901, S. 195.
[3]) Krauss, Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, math. nat. Kl. Bd. 78, 1878, S. 473—478.
[4]) Preissecker, Ein kleiner Beitrag zur Kenntnis des Tabakbaues im Imoskaner Tabakbaugebiet. Sond.-Abdr. aus: Fachl. Mitt. k. k. österr. Tabakregie, Wien 1905, Hft. 1, S. 10—15, Abb. 52—59.
[5]) Ann. Soc. ent. France T. 2, 1833, p. 486—489.
[6]) Stettin. ent. Zeitg. Bd. 4, 1843, S. 184ff.
[7]) Bull. Ent. agr. 1902, No. 8; Richtigstellung durch P. Speiser: Zeitschr. wiss. Ins. Biol. Bd. 1, 1905, S. 480.
[8]) Cotes, Ind. Mus. Notes Vol. 2—4. — Koningsberger u. Zimmermann, Med. s'Lands. Plant. 44, 1901, p. 78—80, pl. 3, fig. 4—8; Teysmannia, 1903. — Roepke, Med. Proefst. Midden-Java, 1914, No. 19, p. 14—23. — Med. Proefst. Midden-Java, 20, 1915. — Keuchenius, Med. Besoekisch Proefst., Djember, 24, 1917, p. 49—54. — Tijdschr. Entom. 40, 1917, 252—267. — Menzel, De Thee, Buitenzorg, 2, 1921, p. 12—13.

durch Fang der Larven, Einsammeln der Eier und oberflächliche Bodenbearbeitung. Feinde nach Roepke *Mylabris pustulata* Thb., *Epicauta ruficeps* Thb., *Scelio javanicus* Roepke.

Patanga Uvarow

Stirnleiste ohne Erweiterung. Hinterschenkel lang und schmal. Flügeldecken schmal, mit abgerundeter Spitze. Subgenitalplatte des ♂ lang konisch, zugespitzt.

P. succincta L. Bombay locust[1]). Die Erwachsenen zuerst braun mit gelben Streifen auf Nacken und Flügeln. Während der ersten Wanderzeit werden sie leuchtend rot, in einigen Distrikten bleich; zur Paarungszeit färben sie sich dunkler, braun bis fast schwarz mit gelben Streifen. Männchen 59—68, Weibchen 74—80 mm lang. Heimat die Wälder des Ghatgebirges (Indien). Von hier fliegen sie Ende März und im April nach den offenen Ländereien Bengalens in großen Scharen, die sich Ende Mai zerstreuen. Mit der Regenzeit, Anfang Juni, beginnt die Fortpflanzung und dauert bis Mitte Juli; dann sterben die Alten. Die in feuchtes Brachland abgelegten Eikapseln enthalten je 100—120 Eier, aus denen nach 6 Wochen die Jungen ausschlüpfen. Nach 7—8 Häutungen erhalten sie im Oktober die Flügel. Anfangs ziehen die Schwärme unregelmäßig umher. Mit der Geschlechtsreife vereinigen sie sich zu immer größeren Massen, die auch immer entschiedener die Richtung von Nord nach Süd einschlagen. Ende November und im Dezember kehren sie wieder in die Wälder der Ghats zurück. Nährpflanzen sind: Andropogon sorghum, Cajanus indicus.

Austracris Uvarow

Stirnleiste ohne Erweiterung. Vorderbrusthöcker scharf nach hinten gebogen, vor der Spitze verdickt, diese selbst spitz. Hinterschenkel schlank. Subgenitalplatte des ♂ konisch, verschmälert.

Au. guttulosa Walk. und **basalis** Walk. (proxima Jarvis) nach Jarvis[2]) in Queensland schädlich an Zuckerrohr. — **Au.** (?) **maculicollis** Walk. nach Hill in Nordaustralien schädlich an Gemüse.

Nomadacris Uvarow

Von voriger Gattung durch gedrungene Hinterschenkel unterschieden. Aderung im basalen Teil der Flügeldecken ungewöhnlich fein und dicht; die Zellen länglich.

N. septemfasciata Serv. „Red winged locust"[3]). Mittelkiel des flachen Halsschildes mehr oder weniger rückgebildet. Meist 7 dunkle Querbinden auf jeder Flügeldecke. Hinterflügel durchsichtig, meist am Innenwinkel schön karminrot. Körper gelblichbraun bis rotbraun. Hinterschienen dunkelkarminrot. ♂ 45—53, ♀ 55—58 mm l. Süd- und Mittelafrika, als Wanderheuschrecke jedoch nur in den östlichen Gebieten, besonders schädlich in Mozambique, Natal, Transvaal seit 1894. Überwintern als geflügelte Tiere in Waldgebieten nahe der Küste. Zur Eiablage werden offene oder bebaute Landstriche bevorzugt, Überschwemmungsgebiete gemieden. Nur einmalige Eiablage, etwa 90 Eier im Paket. Schlüpfen

[1]) Maxwell-Lefroy, Mem. Dept. Agr. India, Entom. Ser., Vol. 1, No. 1, 1906.
[2]) Bureau Sug. Exp. Stat., Div. Entom., Bull. 3, 1916, p. 22.
[3]) La Baume, Tropenpfl. Bd. 11, 1910, 2. Beiheft, S. 105—114, Abb. 9, Taf. IV, Abb. 1. — Lounsbury, South Afr. Journ. Science, Vol. 12, 1915, p. 33—45.

später als die südafrikanische Wanderheuschrecke (vgl. S. 208) und sind unabhängig von Durchfeuchtung durch Regenfälle. Eier sind sowohl gegen Feuchtigkeit wie gegen Austrocknen wenig widerstandsfähig. Eiablage im Kapland Februar/März, in Natal und Mozambique im Dezember. Inkubationszeit je nach der Wärme 3—6 Wochen. Erwachsen nach 5 Häutungen in 7—12 Wochen. Schädlich besonders an Zuckerrohr und Kokospalme, außerdem auch an Getreide, Luzerne, Obstbäumen, Südfrüchten, Bananen. Die var. *fascifera* Walk. tritt in Uganda schwarmbildend auf[1]).

Acanthacris Uvarow

Aderung der Grundhälfte der Flügeldecken normal, Halsschild glatt oder punktiert, mit dickem, vorn stark erhabenem Mittelkiel. Hinterschienen außen mit 6, innen mit 9 Dornen. Subgenitalplatte des ♂ dreilappig.

A. ruficornis fulva Sjöst. (= lineatum St.), Vorderrücken mit breiter, matter gelber Längsbinde, Flügeldecke ungefleckt, an Tabak in Nyassaland gelegentlich schädlich[2]).

Cyrthacanthacris Walk

Mittelkiel des Halsschildes wenig hervortretend, glatt. Subgenitalplatte des Männchens einfach zugespitzt.

C. tatarica L. (= ranacea Stoll., aeruginosa Burm.). Weiß mit dunkelbrauner Fleckenzeichnung. Während des ganzen Jahres in allen Stadien vorhanden. Stets vereinzelt auftretend. Ganz Afrika südlich der Sahara, Madagaskar, Ceylon, Indien, Siam. In Indien nach Fletcher[3]) gelegentlich schädlich an Baumwolle und anderen Kulturpflanzen (Rizinus, Erdnuß, Eleusine coracana). — **C.** (?) **rubella** Serv., schädigt nach Bordage[4]) auf Réunion Zuckerrohr.

Chondracris Uvarow

Halsschild rauh, von Knötchen bedeckt, Kiel an der Oberseite der Hinterschenkel gerade. Hinterschienen außen mit 9, innen mit 11 Dornen.

Ch. rosea Deg. (flavicornis F.). Grün, Halsschildkiel und Hinterschienen gelb, Hinterflügel am Grunde rosa. 55—75 mm l. Süd-China, Formosa, Hinterindien, Java. Auf Java nach van Deventer schädlich an Zuckerrohr. Auf Formosa nach Matsumura[5]) an Zuckerrohr und Canna indica, nach Shiraki an Baumwolle.

Teratodes Brullé

Kopfgipfel breiter als Auge, Stirnleiste gerade, Mittelbrustlappen mit rundem Innenrand, Hinterschenkel dick, Halsschild mit stark erhabenem Kiel.

T. monticollis Gray[6]). Groß, grün. Indien. Nach Fletcher gelegent-

---

[1]) Uganda Dept. Agr., Ann. Rep. 1920, S. 36—40.

[2]) Zacher, Tropenpflanzer, 20, 1917. S. 169.

[3]) Rep. Proc. 2. ent. Meet. Pusa, 1917, p. 88, 90, 103, 199; 3. ent. Meet., Vol. I, 1920, p. 310.

[4]) Dierl. vijanden van het suikerriet. 1906, p. 279. — Bull. scient. France Belgique, Vol. 47, 1914, p. 377—412.

[5]) Schädl. u. nützl. Ins. vom Zuckerrohr, Tokio 1910, S. 4, pl. 2, Abb. 1, 2.

[6]) Maxwell-Lefroy, Ind. Ins. Life, p. 88, fig. 28, 29. — Rep. Proc. 3. ent. Meet. Pusa, p. 310. — Beeson, Ann. Rep. Board Scient. Advice for India, 1914—1915, Calcutta (1916).

lich durch Blattfraß an Reben schädlich. Mit anderen Arten zusammen auch an Saatpflanzen von Pinus longifolia.

Traulia flavoannulata Stål. Frißt auf Java und Sumatra die jungen Blätter und Zweige und die Fruchtschalen des Kaffees ab.

Catantops Schaum

Augen flach, schief, nahe beieinander. Brusthöcker zylindrisch, stumpf, am Ende bisweilen abgeplattet. Klein bis mittelgroß (20—38 mm l.), Grundfärbung meist braun.

C. indicus Sauss. in Indien an jungen Pinus longifolia und Tee[1]). Wird nach Muligil[2]) erfolgreich durch Giftköder bekämpft.

C. annexus Bol. nach Ballard[3]) in Südindien im März an Baumwolle schädlich, frißt Blüten, Blätter und Kapseln. — **C. opulentus** Karsch. Glänzend olivgrün mit schwarzer Mittelbinde und jederseits schmaler schwarzer Seitenlinie, auf Kopf und Halsschild. 26—39 mm l. Ostafrika. Im Nyassagebiet schädlich an Tabak[4]). — **C. solitarius** Karsch. Kleiner als vorige, bis 31 mm, fahlgelb, Halsschildseitenlappen mit dunkelbraunem, oben und unten schwarz begrenztem Fleck. Im Nyassaland an Tabak schädlich[4]). — **C. melanostictus** Schaum von voriger durch den schwarzen Seitenfleck des Halsschildes unterschieden. In Afrika weit verbreitet (Senegambien bis Kapland). Ebenfalls im Nyassaland an Tabak[4]). — **C. vittipes** Sauss. gleich voriger im Nyassaland an Tabak[4]).

Trigonophymus pratensis Brun. tritt in Uruguay, **arrogans** Stål in Argentinien, und **Bergi** Stål in Brasilien schädlich auf, frißt Tabakblätter und schadet mehr durch Wert- als Gewichtsverminderung.

Campylacantha olivacea Scudd. Nebraska bis Texas. In Nebraska nach Forbes[5]) gelegentlich schädlich an Zuckerrübe, Sonnenblume, frißt auch Chenopodium.

Hesperotettix Scudd.

Körper spärlich lang behaart. Mittelbrustlappen einander genähert, ihr Zwischenraum schmaler als ein Lappen. Subgenitalplatte des Männchens am Grunde erweitert, an der Spitze mit kleinem Höcker.

H. speciosus Scudd. Halsschild dachförmig, hinten rauh. Grasgrün. Flügeldecken etwas kürzer als der Hinterleib. 22—32 mm l. Westliche Vereinigte Staaten, Mexiko. Nach Forbes[5]) in Kansas recht schädlich, bevorzugt Sorghum und Sonnenblumen, besonders auf Sandboden.

Bradynotes chilcotinae Hebard[6]), Britisch-Kolumbien, frißt Balsamwurzel (Balsamorrhiza sagittata Nuttal).

Dendrotettix quercus Riley. The long-winged forest locust. Bräunlich olivgrün mit dunkelbraunem Seitenstreif. Tritt in einer lang- und einer kurzflügligen Form auf. 25—30 mm l. Mittlere Vereinigte Staaten von Texas bis Illinois. Wurde besonders schädlich in Texas an Eichen (Quercus Michauxii), die sie völlig entblätterte, aber auch an Baumwolle und Mais[7]).

---

[1]) Cotes, Ind. Mus. Notes 2, p. 170; 3, p. 43.
[2]) Vgl. bei Chrotogonus.
[3]) Rep. Proc. 4. ent. Meet. Pusa, 1921, p. 27.
[4]) Zacher, Tropenpflanzer, 20, 1917, S. 168—169.
[5]) Forbes, 23. Rep. State Ent. Illinois, 1920, p. 142, fig. 130.
[6]) Buckell, Proc. ent. Soc. Br. Columbia, 1922, S. 29.
[7]) Bruner, U. S. Dept. Agr., Div. Ent., Bull. 28, 1893, p. 14—15, fig. 4.

Oedaleonotus enigma Scudd. The Valley grasshopper. Gedrungene, kurzflüglige, bernsteinfarbene Tiere. Umgebung der Augen rötlich, Flügeldecken und Schenkel mit dunklen Flecken. 25 mm l. Westliche Vereinigte Staaten, Mexiko. Eiablage in Grasland, erwachsen im Juni. Wandert regelmäßig, aber immer hüpfend. Besonders schädlich in Kalifornien[1]) an Mandeln, Luzerne und Bohnen.

Asemoplus Bruneri Caud. Grünlichgelb. 3 blaugrüne Streifen vom Kopf rückwärts bis zum Ende des Halsschildes. Flügeldecken olivgrün. Hinterschenkel mit 3 blaugrünen dunkleren Zickzackbinden. Körper dick. 25 mm l. Mittlere Vereinigte Staaten von Kansas bis Texas. Wurde besonders 1913 in Kansas an Zuckerrüben und Feldgemüse schädlich[2]).

Melanoplus Stål

Halsschild mit meist wenigstens hinten deutlichem Mittelkiel, Seitenkiele fehlen. Flügeldecken meist lang, seltener verkürzt, dann mehr oder weniger zugespitzt. Hinterschienen außen mit 9—14 Dornen. Seitenränder der Subgenitalplatte des ♂ stets erweitert, am Ende kein Höcker. Ausschließlich in Nordamerika, hier etwa 200 Arten, von denen viele sehr schädlich, mit allen Übergängen von seßhaften bis zu ausgesprochenen Wanderheuschrecken. Unterscheidung der Arten schwierig[3]).

M. Bruneri Scudd. schädlich nach Cooley[4]) in Montana an Getreide, nach Hewitt[5]) in Kanada, Prov. Alberta.

M. atlanis Riley. The lesser migratory grashopper[6]). In New York schädlich auf leichtem, sandigem Boden. Außer der folgenden die einzige wirklich, wenn auch in viel geringerem Maße wandernde nordamerikanische Heuschrecke, und nächst ihr, wenn auch in weitem Abstande, die schädlichste. Von Florida bis zum nördlichen Polarkreise, von der pazifischen Küste östlich bis zum Mississippi, doch in Kalifornien selten. Sie bevorzugt feuchte, fruchtbare, waldige Gebiete und hügeliges, bergiges Gelände, ohne aber bestimmte Brutgebiete zu haben. In ihrer Biologie verhält sie sich der folgenden sehr ähnlich. Die Eierpakete enthalten 12 bis 18 Stück. Sie leidet sehr unter Parasiten; Larven von *Macrodactylus subspinosus*, von Carabiden (*Amara obesa*, *Harpalus* spp.) und von Drahtwürmern (z. B. *Drasterius amabilis* Lec.) sollen die Eier fressen, die von *Baeoneura famelica* Say parasitieren in diesen. Mit Hopperdozers, namentlich aber durch Umpflügen der Eierplätze leicht zu bekämpfen. Großer Schaden an Gerste, Hafer, Luzerne und Mais, auch an Obst und Zierblumen.

M. spretus Uhl. Die **Felsengebirgsheuschrecke**[7]) ist schon äußerlich

[1]) Inj. and benef. Ins. of Calif., 1915, p. 47—48, fig. 41; Urbahns, Farm. Bull. 1140, 1920.

[2]) Kansas agr. Exp. Stat. Bull. 215, 1916, p. 24, fig. 11; Milliken, Farm. Bull. 691, 1920.

[3]) Scudder, Revis. Orth. group Melanopli, Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. 20, 1898, p. 1—421, 26 pls.; Blatchley, Indiana State geolog. Rep. 27, 1903, 123—471; Somes, Minnesota agr. Exp. Stat. Techn. Bull. 141, 1914, p. 1—98; Webster, Yearb. Dept. Agric. 1915 (1916), p. 263—272.

[4]) Agr. Exp. Stat. Montana Bull. 150, 1922.

[5]) Rpt. Entom. Dom. of Canada, 1916 (1917).

[6]) Riley, Rep. Ent. U. S. Dept. Agric. 1883, 1884. p. 170—180. 1 Pl.: Marlatt, Ins. Life Vol. 2, 1889, p. 66—70; Herrick u. Hadley, Cornell Extens. Bull. 4, 1916, p. 71—79, fig. 17—24; Cornell Univ. agr. Exp. Stat. Bull. 378, 1919, p. 1—45, fig. 1—12, pl. 1—6.

[7]) Außer den Rep. U. S. ent. Commiss. sei nur genannt: Riley, Amer. Nat., Vol. 11, 1877, p. 663—673.

durch ihre, den Körper um ein Drittel ihrer Länge überragenden Flügel als Wanderheuschrecke gekennzeichnet. Sie bildet denn auch für die Vereinigten Staaten eine Geißel wie kein anderes pflanzenfressendes Insekt.

Ihre Heimat sind die 600—2000 m hohen, heißen und trockenen Ebenen des Felsengebirges in Montana, Wyoming, den angrenzenden Teilen von Dakota, Kolorado, Utah, Idaho, Oregon und Britisch-Nordamerika, die bestanden sind mit kurzem Grase, besonders Büffelgras, Bucloë dactyloides, mit Artemisia- und Chenopodium-Arten und spärlichem Baumwuchse. In diesem, etwa 800000 qkm großen Gebiete hat sie mehrere Hauptbrutplätze, auf denen ständig kleinere Schwärme hin und her ziehen. — Südlich und südöstlich davon liegt das Strichgebiet (Manitoba, Dakota, Nebraska, Colorado). Das Wandergebiet erstreckt sich südlich bis zum Mississippi und Texas, östlich etwa bis zum 93. Längengrade.

Die großen Wanderzüge scheinen ihre Ursache in andauernder Trockenheit zu haben. Setzt diese allerdings zu früh ein, so daß die Hüpfer nicht rechtzeitig ihre Entwicklung vollenden können, so sterben sie in großen Massen. Im anderen Falle ziehen die Geflügelten Mitte Juli bis Mitte September mit den zu dieser Zeit herrschenden Winden nach Osten, Südosten und Süden. Daß sie sich vorwiegend vom Winde treiben lassen, hat man dadurch festgestellt, daß man von hohen Türmen Baumwollflocken unter sie wehen ließ, die dann in gleicher Geschwindigkeit mit ihnen trieben. Auch sollen sie beim Zuge mit dem Kopfe gegen den Wind stehen. Die Züge erreichen Dakota im Frühsommer, Kolorado, Westkansas, Nebraska, Iowa, Minnesota im Hochsommer, Südostkansas, Arkansas im Spätsommer, manchmal im Herbste Texas. Die See meiden sie, und es sind keine Fälle bekannt, in denen Schwärme vom Winde ins Meer getrieben wurden.

Überall auf ihrem Fluge legen sie Eier, besonders im August und September, doch bis in den Oktober hinein, am liebsten in festen, trockenen, etwas sandigen Boden. In ihrer Heimat bevorzogen sie den Schatten buschiger Pflanzen. In den fruchtbaren Ebenen des Südens sind sie oft gezwungen, die Eier in kräftigen, feuchten Boden abzulegen, wo sie meist zugrunde gehen. Dagegen können sie in günstigem, trockenem Boden jahrelang lebensfähig liegen bleiben. Ein Weibchen legt bis zu 3mal, in 8—14tägigen Zwischenräumen, je 30—35 Eier, gewöhnlich in 4 Längsreihen zu je 7 angeordnet. Das Loch geht schief in die Erde, und die Eier liegen so, daß über ihnen ein schmaler Kanal frei bleibt, durch den die etwa zuerst aus den untersten ausschlüpfenden Jungen nach oben gelangen können. Doch vermögen diese auch, wie bei anderen Arten, direkt durch die Erde aufzusteigen. Die Zahl der Eier ist am größten in dem Heimatsgebiete; sie nimmt mit der Entfernung ab; die ganz im Süden Geborenen sind häufig unfruchtbar.

Im Süden können die früh abgelegten Eier noch in demselben Sommer eine zweite Generation entstehen lassen, die aber meist unfruchtbare Eier ablegt. Für gewöhnlich aber bleiben die Eier über Winter liegen und schlüpfen erst im nächsten Frühjahre aus, je nach Lage und Klima früher oder später. Die Hüpfer fressen zuerst ihre Brutplätze kahl, dann erst scharen sie sich zusammen und beginnen zu wandern. Fürs erste halten sie sich an Gräser und Kräuter; doch vermögen sie auch Bäume zu erklettern und zu entlauben. In (40—) 60—72 Tagen, normal im Juni, sind sie erwachsen; nach etwa 14 Tagen beginnt die Eiablage. Kurz vor und während dieser ist der Wandertrieb am stärksten.

Selten bleiben die Nachkommen der Eingewanderten im Strich- oder Wandergebiete, wo sie dann in längstens 2—3 Jahren zugrunde gehen. Die meisten treten, sobald sie Flügel erhalten haben, die Rückwanderung nach der Heimat an, nicht in gerader Linie, sondern in unregelmäßigen Flügen, doch mit der ausgesprochenen Richtung nach Nord und Nordwest, die durch die jetzt herrschenden Winde bedingt ist. In Texas beginnt diese im April, beim 35.° n. Br. anfangs Mai, mit jedem Grade weiter nördlich 4 Tage später. Doch erreicht nur ein kleiner Bruchteil die Heimat; die meisten erliegen unterwegs Feinden, Parasiten, Krankheiten und konstitutioneller Schwäche.

Den größten Schaden, aber am seltensten, tut die Felsengebirgsheuschrecke im Wandergebiete, geringeren, aber häufiger, im Strichgebiete. Da ihre Heimat kaum bebaut ist, kann hier von Schaden keine Rede sein. Auch die in den fremden Gebieten geborenen Heuschrecken schaden nie derart wie ihre Eltern beim Einfalle. — In manchen Jahren ist der Schaden ganz ungeheuer. 1874 wurde er auf 45, 1877 sogar auf 100 Millionen $ berechnet.

Als Feinde werden genannt: *Trombidium locustarum*, eine *Tachina* sp., *Sarcophaga carnaria* L. Die Larven von *Systoechus oreas* (Dipt.), *Telephoriden*, *Lachnosterna fuscum*, Carabiden und Drahtwürmer verzehren die Eier.

Wie sehr das Auftreten von Heuschrecken von örtlichen, je nach Art verschieden günstigen Einflüssen abhängt, zeigt ein Bericht Cooleys, der in den Jahren 1899—1903 in Montana, das doch mitten im Brutgebiete der Felsengebirgsheuschrecke liegt, kein Tier dieser Art zu Gesichte bekam, trotzdem andere Heuschrecken während der 3 letzten Jahre recht schädlich und zahlreich auftraten.

In neuester Zeit haben verschiedene Autoren[1]) die Vermutung geäußert, daß diese Art nur als extreme Wanderphase von M. atlanis anzusehen und ihr Artrecht zu bezweifeln ist. Diese Vermutung dürfte eine weitere Bestätigung der oben besprochenen Uvarowschen Phasentheorie bilden. M. spretus ist nach Somes so gut wie völlig verschwunden. Man darf also wohl annehmen, daß den permanenten Brutplätzen dieser Form durch die moderne Landwirtschaft die optimalen Bedingungen geraubt sind und deshalb die Wanderphase nicht mehr oder nur sehr selten zur Ausbildung gelangt.

M. devastator Scudd. The California devastating grasshopper[2]). Pazifisches Nordamerika, nördlich bis zur Vancouver-Insel. In Kalifornien oft sehr schädlich, bereits 1722 verheerend aufgetreten. Eiablage im Spätsommer und Herbst auch in Kulturland, wo sie leicht durch Bodenbearbeitung zerstört werden. Ständige Brutplätze auf niedrigen Vorhügeln des Gebirges, von wo sie ins Kulturland einfallen. Wandertrieb schwach ausgebildet. Schaden besonders an Luzerne, Bohnen, Obst, Reben, auch an Getreide. Obst- und Rebgärten sind besonders gefährdet, wenn von Feldern umgeben. Auch unreife Früchte werden gefressen. Wichtigster

[1]) Washburn, 14. Rep. State Entomol. Minnesota 1912, p. 14; Somes, Minnesota agr. Exp. Stat. Techn. Bull, 141, 1914, p. 80; Buckell, Proc. ent. Soc. Br. Columbia 1922, p. 30.

[2]) Essig, Inj. benef. Ins. Calif., 1915, p. 44, fig. 38; Urbahns, Farm. Bull. 1140, 1920 p. 4, fig. 1.

Feind nach Coquillet[1]) *Sarcophaga opifera.* Ebenda nach Urbahns[2]) **M. bilituratus** Wlk. und **M. uniformis** Scudd. schädlich. Letztere wandert ruhelos, schädigt fast alle Nutzpflanzen, aber in geringerem Grade.

M. Scudderi Uhler. Kurzflüglig, Hinterschienen rot. Erwachsen Ende August, Eiablage Anfang September, vorzugsweise auf trockenem Boden in lichten Wäldern, an Zäunen und Wegrändern. Vereinigte Staaten östlich des Felsengebirges. In Illinois nach Forbes[3]) an Mais schädlich.

M. Dawsoni Scudd. und **Gladstoni** Brun. in Kanada nach Criddle[4]) schädlich mit anderen Arten an Getreide aller Art, besonders im Juni und Juli.

M. femur-rubrum Deg. The red legged Grashopper[5]). In ganz Nordamerika, von Mittelmexiko bis ins arktische Gebiet; fehlt nur in Alaska und ist seltener in den südöstlichen Staaten. Trotzdem sie bis etwa 8000 Fuß Höhe gefunden wurde, bedarf sie eines feuchten niederen Bodens, daher sie angebautes Land, schattige Grabenränder usw. mit reichlichem, zartem Pflanzenwuchse vorzieht. Sie verhält sich ähnlich *M. atlanis*, mit dem sie oft verwechselt worden ist; doch hat sie nicht dessen Vermehrungsfähigkeit und wandert nicht. Da sie außerdem sehr viele natürliche Feinde hat, wird ihre Schädlichkeit nie so groß, wie man nach ihrer Verbreitung erwarten könnte. Doch schadet sie immerhin beträchtlich an den verschiedensten Gewächsen, unter anderem auch an Weizen, Gerste, Hafer, Blau- und Timotheegras, Sojabohnen, Zuckerrüben, Tabak und Baumwolle. Obgleich sie sich manchmal in ungeheuren Mengen in geringe Höhen erhebt, wandert sie nicht. Doch liefert sie den einzigen Fall, in dem eine nordamerikanische Heuschrecke in Schwärmen vom Winde in See (den Michigansee)[6]) getrieben wurde. Die Eier werden in mehreren Portionen abgelegt.

Da die Flugfähigkeit dieser Art offenbar gering ist, wird sie auch im erwachsenen Zustande leicht mit Hopperdozers bekämpft.

Eine interessante Beobachtung, die zeigt, wie vorsichtig man bei der Beurteilung von Insektenschäden sein muß, teilt J. B. Smith[7]) mit. Er fand diese Heuschrecke häufig an Kronsbeeren und hielt sie für einen Schädling an diesen. Als er aber die Kröpfe solcher Heuschrecken auf ihren Inhalt untersuchte, fand er nur Grasreste, keine Spuren von Kronsbeeren.

M. cinereus Scudd. tritt in Kalifornien nach Essig[8]) gemeinsam mit M. devastator schädlich auf. **M. marginatus** Scudd. schädigt dort Luzerne und junge Obstbäume, auch Bohnen[9]). Eiablage auf Vorhügeln und in Luzernefeldern.

M. angustipennis Dodge[10]) und **M. Packardi** Scudd. in Kanada mit

---

[1]) U. S. D. Agr., Div. Ent., Bull. 27, 1892, p. 34—57; Ins. Life, 5, 1893, p. 23.

[2]) Mthly Bull. Cal. State Comiss. Hortic., 6, 1917, 249—253; Webster, Journ. econ. Ent., 6, 1915, p. 517—535; Hunter, Calif. agr. Exp. Stat. Bull. 170, 1905, p. 5, fig. 3.

[3]) 32. Rpt. State Ent. Illinois, 1920, p. 142.

[4]) Ann. Rep. entom. Soc. Ontario, 1913, p. 97—100; 1920, p. 49—53.

[5]) Bruner, U. S. Dept. Agric. Div. Entom. Bull. 28, 1893, p. 30—32, fig. 15; Washburn, 14. Rep. State Ent. Minnesota, 1912, p. 12, pl. 2, fig. 8; Webster, Yearb. Dept. Agric. for 1915, p. 263 pl. 51, fig. 10—11; Davis, Purdue agr. Exp. Stat. (Indiana) Circ. 88, fig. 1; Walton, Farm. Bull. 747, 1922, p. 6, fig. 6.

[6]) 2d Rep. U. S. ent. Commiss., p. 102.

[7]) Rep. Ent. New Jersey, 1891, p. 402, 1892, p. 410.

[8]) Mthly Bull. State Comm. Hortic., Vol. 3, 1914, p. 47.

[9]) Bruner, l. c. p. 24—25, fig. 12; Urbahns, Farm. Bull. 1140, 1920, p. 5, fig. 5.

[10]) Fletcher, Rpt. Ent. Canada Dept. Agr. for 1900, p. 205—207; Criddle, Ann. Rep. Ontario Entom. Soc. 1913, p. 97—100.

anderen Arten an Getreide aller Art schädlich, ebenso **M. minor** Scudd.[1]), letzterer auch in Connecticut[2]).

M. differentialis Thoms. The differential grasshopper[3]). Heimat: ganz Nordamerika. In den atlantischen Staaten seltener. Schädlich hauptsächlich in den Staaten des mittleren Westens und Südwestens. Auch diese Art bevorzugt feuchte Niederungen mit üppigem Pflanzenwuchse, kommt aber auch bis 6000 Fuß Höhe vor. Sie hat sich der Kultur insoweit angepaßt, als sie sich erst auf angebautem Lande stärker vermehrt und gern auf solchem aufhält. Namentlich von der Luzernekultur wird sie begünstigt, die ihr einen Boden bietet, der nach der Eiablage nicht mehr bearbeitet wird, ferner frühes Futter für die Hüpfer. Aber auch an Klee, Gras, Getreide, Mais, Rüben, Obst- und anderen Bäumen, Reben, Blumen usw., ganz besonders an Baumwolle schadet sie öfters bedeutend. Namentlich nach Überschwemmungen des Mississippi scheint sie stärker aufzutreten, da dann das Land 1—2 Jahre unbebaut liegen muß. Bei starkem Auftreten erheben sich die Massen gelegentlich zu beträchtlichen Höhen und verbreiten sich über ausgedehnte Gebiete, ohne aber eigentlich zu wandern. Die Eier werden in unregelmäßiger Anordnung in großer Zahl (bis 175) in einem Pakete in festen Boden abgelegt. Als Insektenfeinde geben Hunter und Morgan an, für die Eier: Carabidenlarve, *Macrobasis unicolor* (ad. und juv.), *Scelio hyalipennis* Ashm. und *oedipodae* Ashm.; für die Nymphen: *Sarcophaga assidua* Walk., *cimbicis* Towns., *georginae* Wied., *hunteri* Hough., *sarracenae* Ril., *Euphorocera claripennis* Macq., *Acemyia dentata* Coq., *Lucilia caesar* L. Kröten und Stinktiere fressen sie in Massen. — Als parasitischen Pilz führt Hunter *Sporotrichum globuliferum* an; nach Morgan hat sich der afrikanische Heuschreckenpilz, *Mucor locusticida* Lind. als sehr nützlich erwiesen. — Der „differential grashopper" hat seinen Namen daher, daß er in einer gelben und einer schwarzen Form auftritt; er ist die größte Melanoplus-Art.

M. bivittatus Say (femoratus Burn.)[4]). Im Innern Nordamerikas von Mexiko bis hoch hinauf in den Norden, mit Ausnahme der südatlantischen Staaten. Überall, an trockenen wie an feuchten Orten. Eiablage in festen Boden: in alte Wege, wo sie häufig durch den Wagenverkehr in großen Mengen wieder zerstört werden, und in gut begraste Weiden. Nur 1—2, je 60—70 Eier enthaltende Pakete. Schädlich an den verschiedensten Pflanzen, besonders aber an Gras, Getreide, Luzerne und Gartengewächsen. Nicht wandernd. In Kolorado starben 1895 diese Heuschrecken bei regnerischem Wetter an einer Infektionskrankheit durch einen dem *Bacterium termo* ähnlichen Bazillus. Auch die mit diesem infizierten Heuschrecken starben.

---

[1]) 50. ann. Rep. ent. Soc. Ontario 1919 (1920), p. 49—53.

[2]) Journ. Econ. Entom., Vol. 8, 1915, p. 527—535.

[3]) Hunter, Kansas Univ. Quart., Vol. 7, 1898, p. 205—210, 2 fig.; Morgan, U. S. Dept. Agr., Div. Ent., Bull. 30, 1901, p. 7—36, fig. 1—17; Philipps, U. S. Dept. Agr., Div. Ent., Bull. 40, 1903, p. 78—79; Washburn, 14. Rep. State Ent. Minnesota, 1912, p. 12, pl. 1, fig. 2; Essig, Ins. of Californ., 1915, p. 45—46, fig. 40; Webster, Farm. Bull. 637, p. 1—10, fig. 1, Yearb. Dept. Agr. 1915, p. 263, pl. 52, fig. 1—2; Milliken, Kansas agr. Exp. Stat., Bull. 215, p. 23, fig. 8; Severin a. Gilbertson, S. Dakota agr. Exp. St. Bull. 172, 1917, p. 555, fig. 1; Urbahns, l. c. p. 4—5, fig. 2; Milliken, Farm. Bull. 691, 1920, p. 4, fig. 2; Walton, Farm. Bull. 747, 1922, p. 4, fig. 3.

[4]) Gillette, Div. Ent. Bull. 6, N. S., 1896, p. 89—93; ferner die meisten bei vor. Art zitierten Bulls.; Herrick a. Hadley, Cornell agr. Exp. St. Bull. 378, 1916, p. 36, fig. 14.

Podisma Latr. (= Pezotettix Burm. part.)

Stirne senkrecht. Halsschild rundlich, ohne Kiele. Flügel gewöhnlich verkürzt oder fehlend, Hinterschenkel schlank, ungezähnt. Hinterschienen außen ohne Enddorn. Lappen der Hinterbrust durch breiten Zwischenraum getrennt. Raife des Männchens kurz, spitz. — Europa, Asien und Nordamerika. An trockenen, unfruchtbaren Stellen ständig vorhanden und zum Teil gemein. In trockenen, warmen Sommern können sie sich derart vermehren, daß sie auch an Kulturpflanzen übergehen und beträchtlichen Schaden verursachen. Begattung im August und September; bald danach legt das Weibchen die Eier in Päckchen von 7—8 Stück in die Erde oder ihr nahe an Grasbüschel, Gesträuch usw.; im nächsten Frühjahre kriechen die Jungen aus; von Juni an Erwachsene.

P. alpina Koll. Grün, schwarz und gelb gezeichnet. Behaart. Halsschild mit schwachem, in der Mitte verkümmertem Mittelkiel. Flügeldecken eiförmig, gelbbraun, von verkürzt bis zu entwickelt (var. **collina**). Hinterschenkel unten rot, Hinterschienen schmutziggelb, Männchen 16—20, Weibchen 23—31 mm lang. — In den Gebirgen Mitteleuropas (kurzflügelige Form); auch in Ebenen und auf niedrigen Hügeln (langflügelige Form) im westlichen Europa, am Amur und in Japan. Besonders auf Waldwiesen und Holzschlägen, wo sie bei starker Vermehrung dem Jungholz und Gebüsch gefährlich werden. So haben sie nach Kollar[1]) 1852 bei Graz die Erlenbäume auf eine Quadratmeile völlig entlaubt, 1862 und 1864 nach Künstler[2]) bei Mödling die jungen Buchen und Eschen sowie das Unterholz bis auf die Rippen kahl gefressen, ja selbst 120 Jahre alte Bestände von Sorbus aria und Rotbuchen angegriffen und einzelne Bäume völlig kahl gefressen, im letzteren Jahre auch in Untersteiermark beträchtlich geschadet (bis 10 ha Kahlfraß). 1907 in Kärnten an Buchen. Südsteiermark an Buchen, Erlen, Birken, Kastanien, Eichen, Reben, Kartoffeln, Gemüse.

P. pedestris L.[3]). Rotbraun, schwarz und gelb gezeichnet. Bauch gelb. Flügeldecken gewöhnlich kurz. Hinterschienen blau, mit weißen, schwarzspitzigen Dornen. Männchen 17—19, Weibchen 24—30 mm lang. Südliches Mitteleuropa. Schadete 1890—92 in den Gouvernements Perm, Tobolsk, Orenburg. Schädlich 1913 in Tobolsk, 1915 in Orenburg, in Bulgarien an Getreide. Parasiten: *Mylabris floralis, 4-punctata.*

P. Schmidti Fieb. (= mendax Brunn.). Grün. Flügeldecken rot, schuppenförmig. Hinterschienen blaugrün mit schwarzen Dornen. Männchen 15, Weibchen 18—25 mm lang. Mitteleuropa. Richtete nach Künstler[2]) 1864 in den Wäldern von Orsova und Mehadia in Ungarn arge Beschädigungen an. Trat nach Gvozdenovic mit anderen Arten im Karst bei Görz schädlich auf, desgl. **P. salamandra** Fisch.

Osmilia Stål

Hinterschienen außen mit 6—8 Dornen. Stirnleiste gerade, bis zur Oberlippe durchlaufend, Flügel völlig entwickelt.

---

[1]) Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 8, 1858, S. 323.

[2]) Ebenda, Bd. 14, 1864, S. 769—776.

[3]) Köppen, a. a. O., S. 102; Lebedew, Ber. über Heuschreckenbek. im Gouv. Tobolsk, Petrograd 1915; Poulew, Bull. Soc. Oural. Sci. nat. 36, 1916, 45—58; Actes de la Conf. contr. les Saut., Rom 1921, p. 150.

O. flavolineata Deg. Ekuador, Nordbrasilien, Guayana. In Britisch-Guayana nach Bodkin[1]) an Kautschukbäumen schädlich.

Calliptamus Serv. (Caloptenus Serv.)[2])

Scheitel breit, stumpf, ohne Grübchen, Stirn senkrecht. Halsschild oben flach, vorn gerade abgestutzt[3]), Kiele deutlich. Hinterschenkel überragen kaum das Hinterleibsende. Hinterschienen jederseits mit 8—10 Dornen, außen ohne Enddorn. Raife des ♂ kräftig, gekrümmt, plattgedrückt.

C. italicus L.[3]) (Abb. 131). Rot- bis graubraun, Wangen oft weiß bereift, Halsschild hinten stumpfwinklig, manchmal jederseits mit hellem Längsstreifen, der sich dann meist auch über den Rücken der Flügeldecken erstreckt. Diese gelbbraun, mit dunkleren Flecken. Hinterflügel glashell, an der Wurzel rosenrot. Hinterschenkel oben mit 3 dunklen Flecken, unten blaßgelb, am Außenrande schwarz und weiß punktiert. Hinterschienen rot, mit schwarzen Dornen. Färbung übrigens sehr wechselnd, so daß man mehrere geographische Rassen unterscheidet. Männchen 15—23, Weibchen 23 bis 35 mm lang.



Abb. 131. Caloptenus italicus L. (nat. Gr.; nach Berlese).

Die Heimat dieser Heuschrecke bilden die Mittelmeerländer, von denen aus sie sich nach Frankreich, der Schweiz, ganz Deutschland, Österreich-Ungarn, Rußland (hier *pruss, prussik* genannt), Südsibirien und den Kanaren ausgebreitet hat. An trockenen Stellen oft ganz gemein. Nach Köppen[4]) geht sie in der Krim bis 3500 m hoch und soll in Turkestan sogar bis zur Schneegrenze hinaufsteigen.

Begattung Ende Juli. Das Weibchen legt wiederholt je 30—60, im ganzen bis zu 200 Eier. Ende April, Mai schlüpfen die Jungen aus, die, wenn sie in größeren Mengen zusammen, bald in bestimmter Richtung zu wandern beginnen. Sie lassen sich aber nach Sajó nicht treiben; nach 15—20 Schritten gehen sie nicht mehr, sondern lassen sich eher zertreten. Nach etwa 33 Tagen sind sie erwachsen. Die Geflügelten ziehen in kleinen Schwärmen unregelmäßig hin und her.

Nach Köppen befrißt sie besonders Lein, Tabak usw., fast lauter Pflanzen, die von P. migratorius nicht oder nur im Notfalle berührt werden; Getreide greift sie nur selten an.

---

[1]) Rep. econ. Biologist Brit. Guyana, 1914/15.

[2]) Martinez y Fernández-Castillo, Anal. Soc. Espan. Hist. nat. (2) T. 10, 1901, p. 253—256.

[3]) Berlese, Riv. Patol. veget. Vol. 2, 1893, p. 272—320, Tav. 9—11, 35 figs.; Künckel d'Herculais, C. r. Assoc. Franç. Avanc. Sc., 31e Sess., Pt. 1, 1902, p. 238—242.

[4]) a. a. O., S. 103—104.

In Ungarn trat C. italicus im Jahre 1890—91 zugleich mit *Stauronotus maroccanus* auf, in Frankreich 1900—1901 zusammen mit *Oedipoda coerulescens*.

Moritz[1]) beobachtete in Turgai 1914 das Ausschlüpfen in der zweiten Junihälfte. Entwicklungsdauer der Larven betrug 43 Tage. Ältere Hüpfer (4.—5. Stadium) wandern in bestimmter Richtung, meist von Nord nach Süd, doch wird die Richtung auch durch Wind, Sonne, Bodenerhebung, Straßen beeinflußt. Geflügelte paaren sich nach 10—14 Tagen. Eiablage an Südabhängen mit tonigem oder steinigem Boden. Fressen vorzugsweise Steppenpflanzen (Artemisia), nur bei Nahrungsmangel oder auf dem Marsch Kulturpflanzen, besonders Sommerweizen, aber auch Hafer, Gerste, Futtergräser, Kartoffeln, Gemüse. Nach Vayssière[2]) 1921 im Departement Deux-Sèvres gemeinsam mit *Oedipoda coerulescens* und *miniata* sehr schädlich an Futterkohl, Futterrüben, Kartoffeln, Bohnen und Luzerne, im Departement Seine-et-Marne außerdem auch auf Kunstwiesen (Klee, Luzerne, Esparsette). Nach Saccharow[3]) richteten sie 1913 im Gouvernement Astrachan erheblichen Schaden an Obstbäumen an. Zur Bekämpfung bewährten sich nach Paoli bei Foggia, wo sie 1917 sehr stark auftraten, Giftköder (Kleie mit 3% Arsen)[4]).

In welchen Mengen auch diese Art auftreten kann, zeigen einige von Morachevski[5]) angegebene Zahlen. Demnach wurden in einer Saison in einem Gouvernement Rußlands etwa 1296000 Pfund, in einem anderen Distrikte etwa 1440000 Pfund vernichtet; in einem Distrikte waren 1897 bei der Bekämpfung 26000 Erwachsene, 20000 Kinder und 2000 Wagen beschäftigt.

Feinde: *Mylabris Epicauta erythrocephala; Empusa grylli* rafft sie nach Köppen in Rußland oft auf ungeheuren Flächen zu Millionen hin. Letzterer erwähnt, daß auch *Lathrodectes* 13-*guttatus* Rossi (var. *lugubris* Duf.) ihr in Südrußland und Italien nachstellt. In Italien ist ferner noch *Trombidium holosericeum* ein häufiger Schmarotzer und *Rhyncholophus phalangiodes* Deg.

Euprepocnemis Fieb.

Stirn schief. Hinterschenkel schlank. Raife des ♂ schlank.

Eu. plorans Chp. Gelblich, mit brauner Binde über Kopf und Halsschild. Flügeldecken glasig mit schwefelgelbem Längsstreif nahe dem Vorderrande. 26—39 mm l. Südspanien, Sizilien, Nordafrika, Syrien. In Ägypten nach Willcocks[6]) *Nattat* genannt, frißt von Baumwolle nicht nur die Blätter, sondern beißt auch Stengel junger Pflanzen durch. Frißt auch an Zuckerrohr.

E. bramina Sauss.[7]). In Indien öfters schädlich an jungem Reis und an jungem Panicum miliaceum.

E. sp. (nahe **guineensis** Krauss) trat nach Zacher[8]) im Manengubagebirge in Kamerun an Tabak schädlich auf.

---

[1]) Naturfreund, Petersburg 11, 1914, S. 321—332.
[2]) Ann. des Epiphyt., 9, 1923, p. 73—83.
[3]) Bericht entom. Stat. Astrachan 1913.
[4]) Boll. Minist. Ind., Comm. e Lavoro, 18, Vol. 1, 1919.
[5]) U. S. Dept. Agr., Div. Ent., Bull. 38, 1902, p. 63—64.
[6]) Sult. agric. Soc., Techn. Sect., Bull. 1, 1922, p. 5, 87.
[7]) Cotes, Ind. Mus. Not., Vol. 1—4.
[8]) Zeitschr. angew. Entom., Bd. 3, 1916, S. 424, Abb. 13; Tropenpfl., 20, 1917, S. 170—171, Abb. 14.

Embiidinen, Spinnfüßler[1].

Von Prof. Dr. K. Friederichs.

Ohrwurmähnlich, Weibchen immer, Männchen zuweilen ungeflügelt. Hinterleibsspitze des letzteren fast stets unsymmetrisch. 1. Fußglied der Vorderbeine in beiden Geschlechtern stark verdickt und verbreitert, unten abgeplattet; enthält die Spinndrüsen. Braun bis schwarz oder mit hellerer Zeichnung; Vorderrücken zuweilen gelb oder gelbrot. Leben in röhrenförmigen Gespinsten unter Steinen oder auf oder zwischen verwitterndem Gestein, unter Baumrinden usw. Die Männchen fliegen ans Licht. Tropisch oder subtropisch.

Die Nahrung besteht bei den Weibchen im allgemeinen aus abgestorbenen Pflanzenstoffen, jedoch berichtet ein englischer Orchideenzüchter, nach dem die betreffende Art **Oligotoma Michaeli** McLachl.[2]) benannt ist, daß in einer Sendung von Orchideen (Saccolabium retusum) die Wurzeln durch diese Embien erheblich beschädigt waren; und in der Pflanzschule in London, aus der die Orchideen kamen, befanden sich die (aus den Tropen dahin verschleppten) Embien. Auch auf der Insel Trinidad haben sie Orchideen durch Anfressen der Wurzeln beschädigt [3]).

Copeognathen.

Fühler borstenförmig. Tarsen 2—3gliedrig. Hinterende ohne Raife.

Die Tiere der einzigen Familie **Psociden** oder **Holzläuse** finden sich auf den verschiedensten Pflanzen und Pflanzenteilen, wo sie, soviel man bis jetzt weiß, von zerfallendem, feuchtem Pflanzengewebe und von Pilzen, namentlich deren Sporen, leben. So stehen sie schon lange im Verdacht, die Rostpilze zu übertragen, und J. Scott[4]) glaubte feststellen zu können, daß **Caecilius flavidus** Curt. den Lärchenkrebs, *Dasyscypha calicina*, übertrage. Die Eier dieser Holzlaus finden sich in Mengen zwischen den Ritzen der von Krebs befallenen Lärchenstellen.

Corrodentien.

Mundteile beißend oder rückgebildet. Flügel gleichartig, häutig oder fehlend. Verwandlung unvollkommen oder fehlend. Chitin weich.

Isopteren.

Staaten bildend, mit verschiedenen Formen. Kopf groß; Mundteile kräftig, beißend. Fühler perlschnurförmig. Tarsen 4gliederig. Hinterende mit 2 Raifen. Geschlechtstiere mit großen zusammengesetzten Augen, häufig auch Ozellen.

---

[1]) Dieser Name wird für die bisher nur lateinisch benannte Gruppe hiermit vorgeschlagen.

[2]) Gardener's Chronicle, 2. Ser. Vol. 6, Nr. 157, 1876, p. 845.

[3]) Saussure nach Urich. Siehe bei Krauss, Monographie der Embien, Zoologica 1911, S. 17.

[4]) Journ. Board Agric. London Vol. 14, 1907, p. 551—554, 4 figs.

Termitiden. Termiten, weiße Ameisen, white ants[1]).

Bleich. Die Staaten bestehen aus den entwickelten Geschlechtstieren (König, Königin), die anfangs Flügel haben, diese aber nach der Begattung an einer vorgebildeten Bruchfalte abwerfen, und aus Formen mit unentwickelten Geschlechtsorganen (Soldaten, Arbeiter), bzw. ihren Jugendstadien, ohne Flügel und meist auch ohne Augen. Eierlegend. Subtropisch und tropisch.

Die Termiten sind mehr Feuchtigkeit liebende als lichtscheue Tiere, die unter der Erde, in Holz oder in großen, oberirdischen Bauten leben. Ihre Nahrung besteht in der Hauptsache aus zerfallenden, nicht zu trockenen pflanzlichen Stoffen. Doch fressen sie auch tierische Stoffe, ihre abgeworfenen Häute, ihre toten und kränkelnden Genossen, ihre Exkremente usw. Neuerdings sind auch immer mehr Pilze züchtende Arten bekannt geworden; gerade sie sind die schlimmsten Feinde lebender Bäume. — Von toten Pflanzenstoffen gehen sie an kränkelnde oder verletzte Pflanzenteile, schließlich auch an gesunde über.

Ihr Hauptschaden besteht in der Vernichtung verarbeiteten Holzes, das sie von innen aushöhlen, so daß nur die Wände stehen bleiben. In lebende Bäume dringen sie durch Ast- und Stammwunden, durch Fraßgänge anderer Insekten usw. ein. Durch ihre Tätigkeit wird das Holz tiefer hinein abgetötet; das nahezu tote Kernholz bietet ihnen ohnehin willkommenen Fraß, und so vermögen sie ganze Bäume auszuhöhlen, die äußerlich gesund erscheinen, bei heftigem Winde aber plötzlich abbrechen. Solche Schäden werden unter anderem berichtet aus Indien an Mango- und anderen Bäumen, aus Manila an Kakao- und aus Boston und Portugal an verschiedenen wertvollen Zierbäumen.

Einige Arten bauen an den Bäumen Lehmgänge den Stamm und die Äste entlang, unter denen sie die Rinde abnagen, oder sie umgeben Bäume mit einem 1 bis 2 m hohen Erdwall, unter dessen Schutze sie in den Stamm eindringen.

Die meisten Arten dringen von der Erde aus durch abgestorbene oder von ihnen abgetötete Wurzeln in die Stämme und höhlen sie aus. Besonders häufig ist dabei der Wurzelhals die Angriffsstelle, der ringsum zerfressen wird. Solche Schäden werden berichtet aus Nordamerika an den verschiedensten Bäumen und Sträuchern (Baumwolle), aus Manila (Kakao)[2]), aus Ostafrika (Baumwolle)[3]), aus Réunion (Kaffee)[4]), aus Ceylon und Indien (Tee und Kaffee) und aus Australien (Reben, Apfelsinen- und andere Obstbäume).

---

[1]) Froggatt, Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, Vol. 10, 1896, p. 415—438. — Green, Circ. agr. Journ. R. bot. Garden Ceylon, Vol. 4, 1908, p. 75—82, 1 Pl. — Escherich, Die Termiten oder weißen Ameisen. Eine biologische Studie. Leipzig 1909, 8°; Termitenleben auf Ceylon. Neue Studien zur Soziologie der Tiere; zugleich ein Kapitel kolonialer Forstentomologie. Jena 1911, 8°. — Chaine, Termites et plantes vivantes. C. r. Soc. Biol. Paris, T. 68—73, 1910—1912. — Fletcher, Agr. Journ. India Vol. 7, 1912, p. 219 bis 239, Pl. 27—29. — Fuller, Agric. Journ. U. S. Africa Vol. 4, 1912, p. 345—369, 543 bis 571, figs. — Morstatt, Pflanzer, Bd. 9, 1913, S. 130—141, 443—444, Taf. 3—5, 20—22. — Snyder, U. S. Dept. Agric. Bur. Ent., Bull. 94 Pt. 2, 1915.

[2]) Banks, Prelim. Rep. Cacao Ins., Manila 1904, p. 598, 605, fig. 147, 166—168.

[3]) Zimmermann, Ber. Amani Bd. 2, 1905, S. 412—413; Stuhlmann, ibid. 1906, p. 514.

[4]) Bordas, Rev. Cult. colon. 5. mai 1899.

Schließlich gehen nicht wenige Arten gesundes Gewebe an, besonders Wurzeln; doch höhlen sie auch oberirdische Teile aus bzw. fressen sie ab. So namentlich junge Pflanzen und Stecklinge, ferner fleischige Knollen und Wurzeln, aber auch saftige oberirdische Teile, Stengel von Geranien, Zuckerrohr usw. Derart werden beschädigt Reben in Südeuropa, Kartoffeln und Mais in Nordamerika, Kaffee-, Kokospalmen- und Baumwollpflänzchen in Ostafrika[1]), Zuckerrohr, Weizen, Mango usw. in Ost- und Westindien, Kokospalmen auf Ceylon, Zuckerrohr auf Java[2]), Kartoffeln usw. in Australien. In Ostafrika werden keimende Kokosnüsse angefressen; im Pendschab machten sie den Anbau von Maniok unmöglich[3]).

Indirekt können die oberirdische Bauten herstellenden Arten dadurch schaden, daß sie die Wurzeln der Pflanzen, aus deren Bereiche sie die Erde hierfür entnehmen, entblößen; die Wurzeln vertrocknen und geben dadurch den Termiten wieder Angriffspunkte.

Den jährlichen Schaden in Ostindien berechnet Fletcher auf 20 Mill. £.

Am meisten gefährdet sind immer Anpflanzungen auf Neuland, auf dem noch nicht gerodete Baumstümpfe stehen, oder an die unkultivierter Wald angrenzt. Daher ist das wichtigste Vorbeugungsmittel, Neuland möglichst gründlich von allen Holzrückständen zu befreien. Auch organischer Dünger zieht Termiten stark an.

Verschiedenartig sind die Schutzmittel vor dem Befalle durch die Termiten und die Gegenmittel gegen ihre Angriffe. Durchschlagend wirkt nur die Zerstörung der Nester, was durch Eingießen von kochendem Wasser, Schwefelkohlenstoff, Petroleum, Holzasche, Ätzkalk usw. in die vorher entblößten Nester geschehen kann. Neuerdings geht man ihnen besonders mit Räucherapparaten („Ameisentöter", „ant exterminator") zu Leibe, kleinen Öfen, in denen auf Koks oder Holzkohle Schwefel und Arsen, gegen das sie sehr empfindlich sind, verdampft werden; durch eine damit verbundene Pumpe werden dann die Gase in die Bauten hineingetrieben. Früher hat man vielfach geglaubt, durch Vernichten des Königspaares die Staaten zur Auflösung bringen zu können. Indes weiß man jetzt, daß sowohl mehrere Paare als auch Ersatzköniginnen vorhanden sein können, die durch geeignetes Futter in der Entwicklung zurückgehalten, durch anderes dahin gebracht werden, Eier abzulegen.

In den Bauten kann man die Termiten durch Eingießen einer Mischung von Sirup und Arsenik vergiften. Pflanzungen befreit man von ihnen durch Auslegen von Giftköder: 450 g Arsenik werden mit 225 g Soda gemischt und in 60 l Wasser gelöst; hierzu gibt man 3 kg Zucker oder 2 kg Sirup und verfertigt mit Mehl oder Sägemehl Kugeln[4]).

Samen legt man vor der Aussaat in eine Lösung von Asa foetida. Die Wurzeln junger Bäume taucht man in Teerwasser, oder man gießt solches, oder Petrol- oder Karbolwasser, Asa foetida oder ähnliches in die Pflanzlöcher. An jungen Bäumen erhöht man zweimal im Jahre die Erde 4 Zoll hoch um den Stamm, bringt oben eine Vertiefung an, in die man Teerwasser gießt, um sie nachher wieder zu schließen. In Indien hat sich ein 3 Fuß hoher Anstrich mit der „Gondal-Mischung" sehr bewährt:

---

[1]) Zimmermann, l. c.; Stuhlmann, l. c.

[2]) Zehntner, Arch. Java Suikerind. 1897, Afl. 10; Koningsberger, Meded. s'Lands Plantentuin XXII, 1898, p. 34—35.

[3]) Trop. Agric. Vol. 37, 1911, p. 179—180.

[4]) Siehe Jahresber. Fortschr. Leist. Pflanzenschutz Bd. 8, S. 48.

1 Teil Gummi von Gardenia gummifera, 2 Teile Asa foetida, 2 Teile Aloe, 2 Teile Rizinusöl, in Wasser zu dünnem Brei verrührt und zur Erkennung des Anstriches mit rotem Ocker versetzt; die Wirkung soll bis zu 2 Jahren anhalten. — Gegen den Stamm erkletternde Arten umwickelt man diesen am Grunde mit geteerten oder in Petroleum getauchten Lappen[1]) oder man umgibt ihn mit Schafmist, Kuhmist und Aloesaft und ähnlichem.

Ist der Wurzelhals zerfressen, so entblößt man ihn, schneidet alles kranke Gewebe aus und gießt heißes Wasser, Karbolseifenbrühe, Pyrethrum ein, oder gräbt Kainit[2]) unter, der, auch als Düngemittel angewandt, Termiten vertreiben soll.

Die Zahl der Feinde der Termiten ist überaus groß; es gibt in ihrer Heimat wohl kein Insekten-fressendes Tier, das ihnen nicht nachstellt. Besonders zu erwähnen, weil praktisch vielleicht zu verwerten, ist, daß mehrere Ameisenarten sie mit Vorliebe verzehren.

Mastotermes darwiniensis Frogg.[3]), in Nord-Australien und Queensland, an Nutzholz liefernden und Obstbäumen, an Kaffee, Wurzelgemüse, Melonen, Zuckerrohr usw., vernichtet oft die ganzen Pflanzen.

Einige der mit Augen versehenen, meist südafrikanischen **Hodotermes**-Arten[4]) ziehen bei Tage aus, um Grasstengel abzuschneiden, in Stücke zu teilen und in ihre unterirdischen Bauten einzutragen, wohl um Pilze darauf zu züchten. **H. viator** (Latr.) trägt sogar Kiefernnadeln ein.

Bei der Gattung **Calotermes** fehlen die eigentlichen Arbeiter; sie werden durch die Jugendstadien der „unechten" Königinnen ersetzt. Hierher gehört eine ganze Anzahl recht schädlicher Arten, vor allem die beiden zeylonischen Tee-Termiten **C. militaris** Desn. und **Greeni** Desn.[5]). Ihre ganzen Nester sind im Innern von Teesträuchern, in die sie von oben eindringen und deren Holzteile bis auf die Rinde von ihnen ausgehöhlt, dann aber wieder mit Erde gefüllt werden, in die von der Innenrinde aus Adventivwurzeln getrieben werden, so daß die Sträucher kräftig weiter wachsen, bis schließlich ein Sturm oder heftiger Anprall sie fällt. Gewöhnlich sind 2 bis 3 dicht beieinander stehende Sträucher befallen. Durch Verbrennen dieser wird die ganze Kolonie vernichtet. — Da hier nie Eier zu finden sind, auch selten Königinnen, und die Ersatzköniginnen nur wenige, größere Eier enthalten, ist nicht ausgeschlossen, daß diese Arten sich neotenisch fortpflanzen.

C. flavicollis F.[6]) ist eine der wenigen Termiten des mediterranen Europas bis in Frankreich hinein. Sie schadet besonders an Oliven- und Walnußbäumen, Ulmen, Citrus- und Feigenbäumen, in deren Stämme sie meist durch Bohrlöcher anderer Insekten (Weidenbohrer) dringt. Das ganze Holz wird ausgefressen; das Nest befindet sich unter dem Baume in der Erde.

---

[1]) Preuss, l. c.
[2]) Froggatt, Agr. Gaz. N. S. Wales Vol. 16, 1905, Sep. p. 44.
[3]) Hill 1921, Jarvis 1923, s. R. a. E. Vol. 9 p. 354, Vol. 11 p. 511.
[4]) Fuller, Agr. Journ. Union S. Africa Vol. 4, 1912, p. 555; Warren, l. c.
[5]) Green, Trop. Agric. Vol. 28, 1907, p. 181—183, 2 Pls. — Escherich, l. c. 1911, S. 166—175. — Hutson 1923, s. R. a. E. Vol. 11, p. 318, 425.
[6]) de Seabra, Bull. Soc. Portug. Sc. nat. Vol. 1, 1907, p. 122—123, 1 Fig.; Picard, 1919, s. R. a. E. Vol. 9 p. 24.

C. madagascariensis Wasm.[1]) frißt in den Küstenländern Ostafrikas und auf Madagaskar Gänge im Holz verschiedener Bäume, auch der Citrus-Arten. **C. Sarasini** Holmgr.[2]) ist auf Samoa ein arger Schädling an Kakaobäumen, die er unter dem Wurzelhalse anbohrt und etwa spannenhoch ausfrißt, so daß die Pfahlwurzel abgeschnitten wird. Bei stärkerem Befalle werden dicht über der Erde Löcher, „Fenster", durch die Rinde gebohrt,

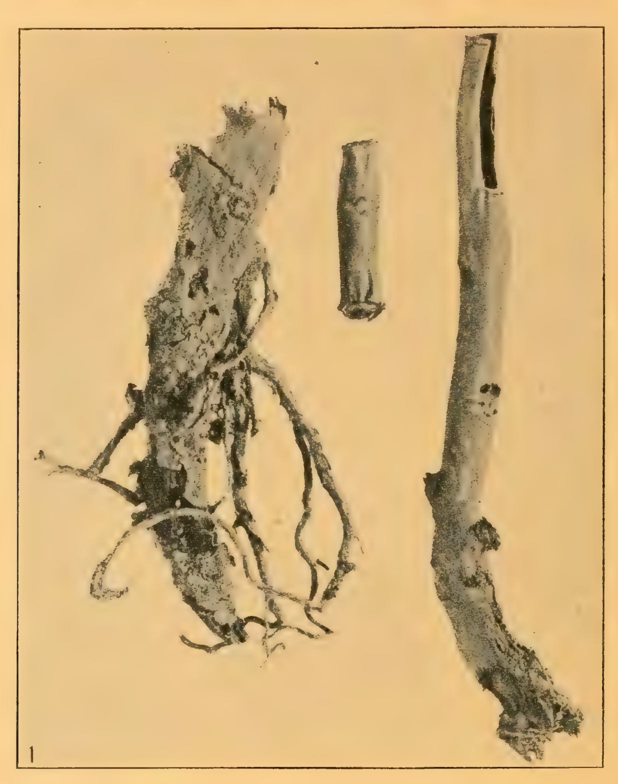


Abb. 132. Wurzel und Stamm eines Geraniums, ausgehöhlt von Reticulitermes flavipes. Aus Banks und Snyder.

ähnlich wie von Bohrkäfern. In Westindien[3]) schaden **C. Balloui** in Kakao-, **C. incisus** Silv. in Avocado-Bäumen. **C. samoanus** Holmgr.[4]) baut in Samoa außen an die Kakaobäume Erdgänge, oft bis in die äußerste

[1]) Fuller, l. c. p. 554.
[2]) Demandt, Tropenpflanzer, Beih. 15, 1914, S. 273—274, Abb. 19, 20.
[3]) Agric. News Vol. 13, 1914, p. 74—75; Williams 1922, s. R. a. E. Vol. 10. p. 324.
[4]) Demandt, l. c.

Spitze, die den Bäumen nicht schaden, aber dem Blütenansatz verderblich werden.

Auf S. Thomé zerfrißt **C. (Neot.) Gestroi** Silv.[1]) das Kernholz lebender Kakaobäume von der Krone aus abwärts, so daß die Bäume von oben nach unten absterben. Durch Absägen des befallenen Teiles und Bestreichen der Wunde mit Teer kann man den Stamm retten, der bald wieder neu austreibt. — **C. tectonae** Dammerm.[2]) verursacht in Niederl.-Indien an Tectona- und anderen Forstbäumen in 3—6 m Höhe Schwellungen; die Gänge verlaufen zuerst zwischen Rinde und Holz, gehen erst später ins Kernholz. Die Bäume brechen oft hier ab; mindestens wird ihr Holz dadurch entwertet. Da dieselbe Beschädigung aus Viktoria, Kamerun, beschrieben wird[3]), ist es nicht unmöglich, daß hier die genannte Termite eingeschleppt ist.

Leucotermes (Reticulit.) flavipes Koll.[4]) ist die berüchtigte „white ant" Nordamerikas, die auch nach Europa und Japan verschleppt ist, hier aber nur technisch schadet. In ihrer Heimat ist sie aber auch ein sehr berüchtigter Pflanzenfeind, indem sie einmal an Bäumen (Apfelsinen, Pekannuß, Kastanie, Walnuß) die Rinde von Wurzelhals und Wurzeln abnagt, seltener das Holz selbst zerfrißt, namentlich aber weichere, saftige Pflanzen bedroht (Abb. 132). Kartoffelknollen fressen sie aus bis auf Haut und Gefäßbündel; die Stengel von Mais, Baumwolle, Senf werden nahe der Erdoberfläche zerfressen, die von Geranien usw. ausgehöhlt, Kohlrüben völlig zerfressen. Besonders Pflanzen in gut gedüngtem Boden oder auf früherem Baumwoll-Lande sind bedroht.

L. (R.) lucifugus Rossi[5]) ist wieder eine mediterrane Art, die in Südfrankreich sehr verschiedene Bäume, besonders Obstbäume, aber auch Ziergehölze und Nadelhölzer befällt und aushöhlt, nachdem sie durch Wurzelhals oder auch durch oberirdische Wunden eingedrungen ist. Ferner befällt sie Sträucher, Gemüse, Getreide, Blumen, besonders wieder Geranien, in allen Teilen. In Nordamerika eingeschleppt, wird sie namentlich an Eichen, Nadelhölzern, Eucalyptus, Obstbäumen, Weinreben, Baumwolle, Kartoffeln, Mais, Bataten schädlich. — **L. virginicus** Rossi beteiligt sich in Amerika an den Schäden der beiden letzten Arten. **L. tenuis** Hag.[6]) befällt auf St. Kitts Zuckerrohr. — **L. (R.) hesperus** Bks[7]) geht in Kalif rnien von der in Rebgärten als Windschutz gepflanzten Arundo donax auf Rebwurzeln über. — **L. (R.) speratus** Klbe[8]), Formosa, an Tee.

[1]) Wyllie, Trop. Agric. Vol. 33, 1909, p. 465; de Seabra, Mem. Soc. Portug. Sc. nat. Nr. 3, 1917, p. 24—28, fig. 19—21.

[2]) Dammerman, Tijdschr. Ent. D. 58, Suppl., 1916, p. 98—100, Pl. 3, 4. — Beckmann 1919, s. R. a. E. Vol. 10, p. 624.

[3]) Denkschr. Deutsch. Schutzg. 1903/04, S. 236.

[4]) Marlatt, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Circ. 50, 2. Ser., rev. edit., 1908, 8 pp., 4 figs. — Snyder, U. S. Dept. Agr., Bull. 333, 1916, 32 pp., 15 Pl.; Farm. Bull. 759, 20 pp., 14 figs.

[5]) Chaine, l. c. — Heath, Biol. Bull. Woods Holl Vol. 4, 1903, p. 44—63, 2 figs. — Combes, Le Cosmos N. S. T. 53, 1905, p. 199—202, 3 figs. — Snyder, l. c. — Bugnion 1920, Lesne 1923; s. R. a. E. Vol. 8, p. 212, Vol. 11, p. 366.

[6]) Agr. News Vol. 13, 1914, p. 74—75.

[7]) Nougaret 1920, s. R. a. E. Vol. 8, p. 507.

[8]) Shiraki 1921, s. R. a. E. Vol. 9, p. 77.

Coptotermes Gestroi Wasm.[1]). Die „rubber-termite“ Malayasiens ist weitaus die schädlichste Termite, nicht aus in ihr liegenden Gründen, sondern infolge des überaus rasch zunehmenden Anbaues von Kautschukbäumen in ihrer Heimat. Ursprünglich im Urwalde in mäßigen Mengen lebend, bleibt sie bei dessen unvollständiger Rodung in den übriggebliebenen Baumstümpfen und -wurzeln zurück, findet hier anfangs sehr günstige Lebensbedingungen und geht dann, wenn diese Nahrung in den nächsten Jahren knapp wird, an die inzwischen angebauten Kautschukbäume, meist Hevea brasiliensis, aber auch Ficus elastica usw. über, zu denen sie bis 60 m lange Gänge unter der Erde macht. Durch die Wurzeln dringen die Termiten dann in die Stämme und höhlen sie in der gewöhnlichen Weise aus. Nur zur Regenzeit verraten sie ihre Anwesenheit, indem sie die Stämme bis zu 2 m Höhe mit einem Erdwalle umgeben. Auch viele andere Bäume, wie Cocos, Mango, Eriodendron, Shorea usw. werden befallen. Der Schaden an den Kautschukbäumen war so groß, daß der Pflanzerverband der Verein. Malayen-Staaten einen Preis von 5000 £ für ein neues, wirksames Bekämpfungsmittel gegen sie aussetzte, der aber nicht zur Verteilung kam. Das beste Vorbeugungsmittel ist, bei der Rodung alle Holzrückstände gründlich zu beseitigen. Neben den Ameisentötern (ant exterminators) sind auch Einstopfen von mit Schwefelkohlenstoff getränkten Wergpfropfen in die Hauptöffnungen des Nestes, die dann ebenso wie die anderen zu schließen sind, und Sammeln der Königinnen wirksame Gegenmittel. — In geringerem Maße ebenda an Hevea schädlich **C. curvignathus** Holmg.

C. lacteus Frogg.[2]) in Australien schädlich an Apfelsinen-, Obstbäumen, Reben, Eukalyptus usw. Von den Obstbäumen seien wurzelechte weniger gefährdet als aufgepfropfte. Auf frisch gerodetem Lande, auf dem noch viele Baumstümpfe geblieben waren, hatten die Termiten sonst ganz gesunde Kartoffeln bis auf die fast unverletzte Schale ausgehöhlt.

C. acinaciformis Frogg., in Nordaustralien zusammen mit *Mastot. darwiniensis* schädlich; dringt unterirdisch in die Pflanzen ein.

C. marabitanus Hag.[3]) ist in Brasilien an Kautschukbäumen sehr schädlich, in Surinam an Kaffee, in Westindien an Zuckerrohr. An letzterem auf Hawaii **C. intrudens** Oshima.[4]).

Odontotermes badius Havil.[5]) ist in Südafrika schädlich an Eukalyptus und jungen Zuckerrohrpflanzen; ältere greift er nicht mehr an. Am Meru (Ostafrika) überzogen sie in den neuen Kaffeepflanzungen Stämme und Äste mit Erdgalerien, unter denen sie die tote Rinde verzehrten; in der Trockenzeit fraßen sie aber auch die lebende Rinde am Wurzelhalse ab. Ferner vernichteten sie 5000 junge, als Schattenbäume gepflanzte Grevillea robusta. — Ähnlich schadet in Natal **O. latericius** Havil.

[1]) Robinson, Journ. Feder. Malay St. Mus. Vol. 1, 1905, p. 2—12. — Green, Trop. Agric. Vol. 27, 1906, p. 85—86. — Stebbing, Ind. Forester Vol. 32, 1906, Nr. 3. — Pratt, Bull. Dept. Agr. Feder. Malay. St. Nr. 1 u. 3, 1909. — Towgood, Agr. Bull. Straits Feder. Malay. St. Vol. 8, Nr. 3, 1909. — Matthieu, Journ. Agr. trop. Ann. 10, 1910, Nr. 104. — Dammerman, Dept. Landbouw Buitenzorg., Med. Afd. Plantenz. No. 3, 1913., 12 pp., 2 Pls.

[2]) French, Handb. destr. Insects Victoria Vol. 2, 1893, p. 137—144, Pl. 32 (hier T. australis Hag. genannt). — Froggatt, Ann. Mag. nat. Hist. (6.) Vol. 20, 1897, p. 483—487.

[3]) Silvestri, Allg. Zeitschr. Ent. Bd. 7, 1902, S. 333—334; Dash 1917, Reyne 1920, s. R. a. E. Vol., 6 p. 394, Vol. 8 p. 536.

[4]) Swezey 1920, s. R. a. E. Vol. 9, p. 20.

[5]) Fuller, l. c. — Morstatt, Pflanzer Bd. 9, 1913, S. 119.

In Indien[1]) sind **O. fatalis** König, **obesus** Ramb. und **taprobanes** Walk. an verschiedenen Bäumen und Sträuchern, wie auch an Kaffee, Tee und Citrus schädlich, erster, letzter und **O. Redemanni** Wasm. auch auf Ceylon, *obesus* und *taprobanes*, die von Maxwell-Lefroy für eine Art gehalten werden, auch an Zuckerrohr, Weizen, Erdnuß, Sonnenblumen, Mango, Hafer, Färberdistel, Sorghumhirse, Erdbeeren usw. Auf Formosa schadet **O. formosanus** Holmgr.[2]) an Tee, Maulbeere und den Wurzeln von Reis.

Noch schädlicher ist **Termes natalensis** Havil.[3]), der weit verbreitet in Senegambien (an Erdnüssen, benagt Hülse von außen), in Süd-, Mittel- und Ostafrika vorkommt. Merkwürdig ist, daß diese Art in Natal oberirdische Hügel, in Ostafrika unterirdische Bauten anlegt. Besonders schädlich in jungen Eukalyptus-Pflanzungen, bis zum 3. Jahre; später finden die Termiten genügend Abfall. An jungen Obstbäumen verzehren sie die Wurzeln, ältere ringeln sie an der Stammbasis; besonders befallen werden Pflaumenbäume, nahezu verschont Pfirsich, daher zieht man erstere vielfach auf Pfirsich-Unterlage. In Ostafrika werden besonders Kautschukpflanzungen angegangen; an 4- bis 5jährigen Bäumen machen die Termiten außen bis 30 cm hoch Erdgänge bis zu einem Zapfloch, durch das sie ins Innere dringen, wo sie besonders in der Trockenzeit den Splint verzehren. Ähnlich, nur in geringerem Maße, schadet **Acanthotermes militaris** Hag.

T. bellicosus Smeathm[4].), in ganz Ost- und Südafrika, ähnlich wie *T. natalensis*. In Sansibar besonders schädlich durch Benagen der Rinde von Eugenia caryophyllata, in Senegambien desgleichen an Erdnüssen.

Eutermes (Microcerot) **parvulus** Sjöst. nistet in Senegambien in Hirse; wenn abwechselnd mit dieser Erdnüsse gebaut werden, dringen die Termiten durch von anderen Insekten verursachte Wunden in deren Wurzeln und verzehren die frisch gebildeten, noch feuchten Nüsse (Roubaud, l. c.). — **Eut. theobromae** Desn.[5]) verzehrt in Portugiesisch-Westafrika Rinde und totes Holz von Kakao. — **E. Ripperti** Ramb.[6]) auf Jamaika an Zuckerrohr. — **Eut.** (**Nasutit.**) **costaricensis** Holmgr.[7]) vernichtet in Britisch-Guayana Kautschukbäume, die durch Blattkrankheiten geschwächt sind. — **Eut. (Micr.) dolichognathus** Silv.[8]) verursacht auf St. Thomé Wunden an Kakaobäumen, durch die dann *Neot. Gestroi* Silv. eindringt und das Holz weiter zerstört.

Anoplot. (**Nasutit.**) **morio** (Latr.) Silv.[9]) befällt auf Portoriko Zuckerrohr-Stecklinge, die nicht rasch genug gepflanzt sind.

[1]) Green, Ins. Life Vol. 1, 1888, p. 293; Trop. Agric. Vol. 24, 1905. — Cotes and Stebbing, Ind. Mus. Notes 1889—1903. — Watt a. Mann, The pests and blights of the Tea plant. 2. ed. Calcutta 1903, p. 322—347. — Maxwell-Lefroy, Mem. agr. Dept. Pusa Vol. 1, 1907, p. 126, fig. 10—11.

[2]) Maki, 1916, 1919, Shiraki, 1919, s. R. a. E., Vol. 6 p. 174, Vol. 8 p. 143, Vol. 9 p. 77.

[3]) Fuller, l. c. — Morstatt, l. c., S. 220, Biol. Zentralbl. Bd. 40, 1920, S. 420.

[4]) Roubaud 1916, Aders 1920, s. R. a. E. Vol. 5 p. 338, Vol. 8 p. 119; Morstatt, l. c., 1920.

[5]) Wyllie, Trop. Agric. Vol. 33, 1909, p. 465; de Seabra 1917, s. R. a. E., Vol. 6, p. 52.

[6]) Gowdey 1921, s. R. a. E. Vol. 10 p. 106.

[7]) Bodkin 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 586.

[8]) de Seabra 1921, s. R. a. E. Vol. 10 p. 299.

[9]) Smyth 1919, Wolcott 1921, s. R. a. E. Vol. 7 p. 516, Vol. 10 p. 97.

Hamitermes tubiformans Buckl.[1]) ist häufig in den Prärien von Texas und Arizona, wo er an den Wurzeln von Gräsern und anderen Pflanzen lebt und sie häufig auf großen Strecken zerstört.

Caprit. Nitobei Shir. u. **Procaprit. mushae** Oshima u. Maki auf Formosa an Reiswurzeln in trocken gelegten Feldern (Maki l. c. 1919).

Thysanopteren (Physopoden),
Fransenflügler, Blasenfüße.

Bearbeitet von Hans Blunck, Naumburg.

Die Thysanopteren bilden eine selbständige, nach Börner zwischen Copeognathen und Rhynchoten einzuordnende, erst im Tertiär auftauchende Ordnung weichhäutiger Insekten von geringer (meist 1—4, selten — *Idolothrips* — bis 10 mm) Körpergröße und sehr schlanker Gestalt. Der Kopf (Abb. 133) trägt außer 6—9gliedrigen Fühlern, mittelgroßen Fazettenaugen und 3, nur den fliegenden Formen zukommenden Punktaugen (Abb. 134f) einen z. T. von Ober- und Unterlippe gebildeten, nach unten schnabelförmig ausgezogenen Mundkegel, in dem sich die Oberkiefer in Form zweier Stechborsten und ein unpaarer Unterkieferstachel bewegen[2]). Die Brust trägt kurze, mit einer Haftblase (*Physopoda*-Blasenfüße) am zweigliedrigen Fuß endende Beine und bei den Vollkerfen 2 Paar schlanke, durch lange Randfransen (*Thysanoptera*-Fransenflügler) verbreiterte Flügel (Abb. 134f), welche bei manchen Arten verkürzt oder zu kleinen Schüppchen verkümmert sein können (formae brachypterae), bei andern (stets bei *Anaphothrips secticornis* Tr., *Prosothrips* Uz., zuweilen bei *Cephalothrips* Uz., *Platythrips* Uz.) völlig fehlen. Der schlanke, 10gliedrige Hinterleib ist sehr beweglich. Viele Blasenfüße sind durch Springvermögen ausgezeichnet.

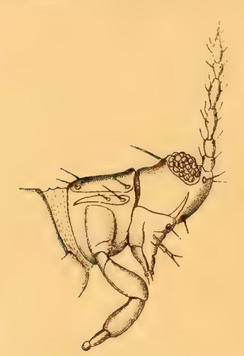


Abb. 133. Taeniothrips inconsequens Uz. Vorderkörper von der Seite gesehen (n. Moulton).

Die Fortpflanzung[3]) ist sehr oft parthenogenetisch; sehr selten (*Megathrips lativentris* Heeg.) sind die Weibchen fakultativ ovo-vivipar[4]). Die meist durch geringere Körpergröße, raschere Beweglichkeit, oft auch durch anders gestaltete Fühler vor den Weibchen ausgezeichneten Männchen sind während des größten Teils des Jahres selten und scheinen bei einigen Arten ganz zu fehlen. Die dünnhäutigen Eier (Abb. 134a) werden entweder frei an Blättern und unter Rinde (*Tubuliferen*) oder mittels eines Legesäbels (*Terebrantier*) in das Innere pflanzlichen Gewebes abgelegt. Die je nach der Temperatur nach einigen Tagen bis mehreren Wochen schlüpfenden Larven (Abb. 134b und c) sind blaß gefärbt, ozellen- und flügellos, durch

---

[1]) Snyder, U. S. Dept. Agr., Bull. 333, 1916, p. 12.

[2]) Börner, Zool. Anz. Bd. 27, 1904, S. 511—533.

[3]) Priesner, Thysanoptera. In: Schulze, P., Biologie der Tiere Deutschlands. Lief. 2 (Tl. 29) 1923, 10 pg.

[4]) John, Entom. Mitt. Bd. 12, 1923, S. 227—232.

Tibiotarsen ausgezeichnet, im übrigen aber den Vollkerfen sehr ähnlich. Sie liefern nach 2 (zuweilen mehr) Häutungen die bewegliche Vorpuppe (Praepupa, Abb. 134d), der ein (*Terebrantier*) oder 2 (*Tubuliferen*) bewegliche Puppenstadien mit Flügelstummeln (Abb. 134e) folgen. Die in

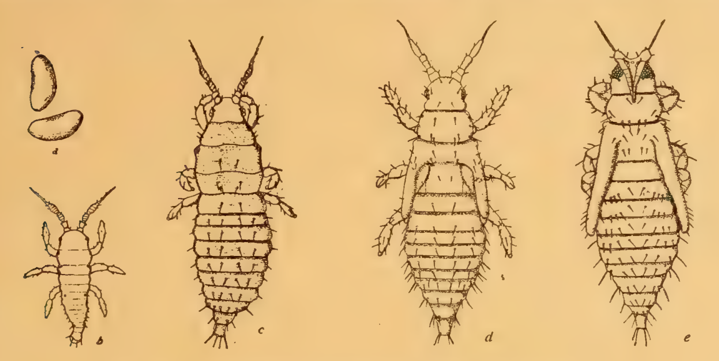
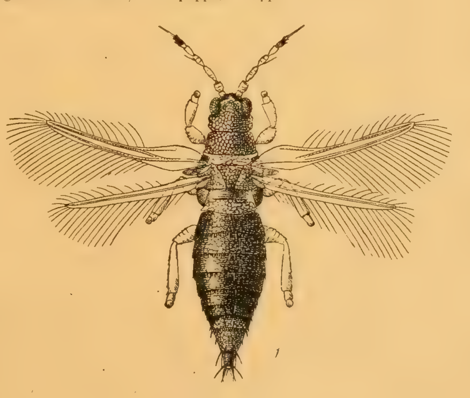


Abb. 134. Heliothrips haemorrhoidalis Bché (nach Russell).
a Eier, *b* Junglarve, *c* Altlarve, *d* Vorpuppe, *e* Puppe.

Umformung befindlichen Fühler sind bei der Puppe meist rückwärts umgeschlagen. Während die Dauer des Larvenstadiums zwischen 1 Woche und $^{3}/_{4}$ Jahren schwankt, vergehen über der Puppenverwandlung meist nur 2—7 Tage, selten bis zu 4 Monate (*Taeniothrips inconsequens* Uz.). Die Aeolothripiden häuten und verpuppen sich in selbstgesponnenem Kokon. Die Vermehrung wird im allgemeinen durch warmes, mäßig feuchtes



f Vollkerf

Wetter begünstigt. Starke Nässe und kalte Sommer sind den Blasenfüßen unzuträglich. Ein heißes, trockenes Frühjahr beschleunigt die Generationsfolge und begünstigt somit das Massenauftreten von Blasenfüßen.

Die Überwinterung erfolgt meist als Vollkerf (♀, bei *Phloeothrips* und *Haplothrips* auch ♂), zuweilen daneben als Larve, selten nur als solche (*Kakothrips robustus* Uz.), und zwar zumeist in dürren Blütenständen, zwischen Gras und toten Blättern, auf Luzernefeldern in hohlen Stengeln oder unter Rinde, seltener in der Erde (*K. robustus* Uz.). Gegen Kälte sind die Blasenfüße sehr beständig (*Anaphothrips obscurus* Müller — 30°).

Einige Blütenbewohner suchen in sehr trockenen, heißen Jahren bei Nahrungsmangel unter Rinde Schutz (*Physothrips Frici* Uz., *Haplothrips distinguendus* Uz.) und fallen in Sommerschlaf.

Die Ausbreitung erfolgt zur Hauptsache aktiv mit Hilfe der Flügel. Die meisten Blasenfüße scheinen die größte Lebhaftigkeit des Nachts zu entfalten. Viele schwärmen bei warmem, schwülem Wetter auch am Tage und überfallen durstig Mensch und Vieh, um Schweiß zu saugen. Sie fallen dann durch unangenehmen Juckreiz lästig[1]). Neben der aktiven Verbreitung kommt gelegentlich Verschleppung durch Mensch und Tier sowie mit Pflanzen vor (*Taeniothrips inconsequens* von Europa nach Amerika, *Anaphothrips obscurus* von Amerika nach Europa). Auf Formosa sollen dem Mohn schädliche Blasenfüße durch Bienen von Blüte zu Blüte verbreitet werden[2]).

Die Nahrung[3]) besteht bei der großen Mehrzahl der Blasenfüße in Nektar und andern Pflanzensäften. Nur die Aeolothripiden und einzelne Thripiden (*Scolothrips sexmaculatus* Perg.) und Phloeothripiden (*Leptothrips mali, Haplothrips Kurdjumovi* Karny, *Cryptothrips aspersus* Hinds, *C. ovivorus* Wassiliew) sind im Jugendstand wie als Vollkerfe Räuber. Sie leben von kleinen Insekten (Aphiden) sowie deren Brut und stellen insbesondere auch andern Fransenflüglern nach. Gelegentlich sollen auch von Haus aus phytophage Arten zu karnivorer Lebensweise übergehen (*Anaphothrips obscurus* Müll., *Thrips flavus* Schr., *Haplothrips aculeatus* F., *Frankliniella occidentalis* Perg. und *F. fusca* Hinds).

Die meisten von Pflanzensäften lebenden Blasenfüße sind polyphag, viele haben sich aber auf mehr oder minder beschränkte Pflanzengruppen eingestellt. Alle streben auf der Nahrungssuche nach saftreichen, weichhäutigen Gewebselementen, um diese mit Hilfe der Mundwerkzeuge anzubohren und den Zellsaft zu trinken oder ihre Eier abzusetzen. Sehr viele Tubuliferen leben von Pilzen, Algen und Flechten unter Rinde von Laub- und Nadelhölzern, die Megathripiden zum Teil oder alle unter totem Laub. Die Terebrantier und die Phloeothripiden halten sich mit Vorliebe an jugendlichen, zarten Organen auf, an Knospen, Blüten, jungen Früchten und Blättern, selten auch an unterirdischen Organen — so *Liothrips Vaneeckei* — und in den Wachstumszonen höherer Pflanzen, z. B. an Triebspitzen, bei Gräsern über den Halmknoten und im jungen Fruchtstand, bei Bäumen und Sträuchern zwischen Rindenrissen am Kambium (*Cryptothrips floridensis* Wats.). Kräftige, saftstrotzende Pflanzen auf gutem Boden und geilwüchsige, im Halbschatten stehende Vegetation werden bevorzugt. Während die Tätigkeit der Rindenbewohner nur selten fühlbar in Erscheinung tritt (so bei *Acanthothrips nodicornis* Reuter), beschädigen viele Blatt- und Blütenbewohner ihre Standpflanzen sehr schwer. Demgegenüber tritt der durch Pollenübertragung gestiftete Nutzen ganz zurück. Für Blasenfußschaden charakteristische Begleiterscheinungen sind die meist dunkelgefärbten, glänzenden, schwach erhabenen Kotflecke der Vollkerfe und der durch Eindringen von Luft in die des Zellsafts beraubten

[1]) Ludwig, Zeitschr. wiss. Ins.-Biol. Bd. 8, 1912, S. 71—72.

[2]) Okuni, Bull. agric. Exp. Stat. Formosa, No. 142, 1921 (s. R. a. E. 10. 292).

[3]) Knechtel, Thysanoptere din România. Bul. Agriculturii, Vol, 2, 3, 4, und separat Bukarest 1923, 235 pg., 24 Taf., 53 Fig. im Text. Wichtige Arbeit systematischen und biologischen Inhalts, die während der Drucklegung dieses Buches erschienen und darum hier nur unvollkommen ausgewertet ist.

Blätter bewirkte Silberglanz der besogenen Bezirke (vgl. *Kakothrips robustus* Uz., *Selenothrips rubrocinctus* Giard und die Erreger von Weißährigkeit bei Getreide: Abb. 135). Bei schwerem Befall kommt es zu partiellem oder totalem Absterben der verletzten Organe unter Braunverfärbung oder Vergilben, in der Folge dann zu vorzeitigem Blatt-, Blüten- und Fruchtfall. Im Jugendzustand befallene Organe erleiden Wachstumshemmungen und schrumpfen oder welken („Schwindsucht"). Die Blüten bleiben steril oder die Früchte verkümmern (Kern- und Steinobst). Bei Gräsern spricht man, je nachdem ob alle oder nur ein Teil der Infloreszenzen zerstört sind, von totaler oder partieller Weißährigkeit[1]). In die Wunden der Pflanzen dringen leicht parasitäre Pilze ein (so bei *Taeniothrips inconsequens* Uz.). Einige Blasenfußarten werden geradezu als Überträger pilzlicher Pflanzenkrankheiten (Mosaikkrankheit des Zuckerrohrs[2]) angesprochen. Sehr häufig sind Blattrollungen sowie Verkrümmungen und Mißbildungen der Früchte. Langgestreckte Früchte (Erbsen, Bohnen) können bei einseitigem Befall korkzieherartig verdreht werden, da das Wachstum in den verwundeten Partien stockt, auf der Gegenseite aber hypertrophisch gesteigert ist.



Abb. 135. Weißährigkeit bei Roggen (nach Lindemann).

Nach neueren Befunden spielen die Blasenfüße auch als Gallenbildner eine gewisse Rolle[3]). Die hierher gehörigen Arten verteilen sich auf die Thripiden, Phloeothripiden, Idolothripiden und Hystricothripiden (z. B. *Taeniothrips taeniatus* Karny auf Ficus, *Thrips nigropilosus* Uz. auf Achillea millefolium, *Physothrips thunbergiae* Karny auf Thunbergia, *Dolerothrips trachypogon* Karny auf Diospyros maritima, *Cryptothrips rectangularis* Hood auf Weiden, *C. shavianus* Bagn. auf Akazien, *Trichothrips longicornis* Bagn. auf verschiedenen Pflanzen, *Diceratothrips picticornis* Hood auf Früchten von Eugenia, *Gynaikothrips Karnyi* Bagn. auf Blättern von Piper nigrum, *G. Uzeli* Zimm. auf Ficus-Blättern, *G. daetymon* Karny auf Eugenia, *G. pallicrus* Karny auf Vitis lanceolaria, *G. Leeuweni* Karny auf Pavetta

[1]) Knechtel, l. c. 1923, p. 19—22.

[2]) Wolcott, Journ. Dept. Agric. Porto Rico, Vol. 5, 1921, 46 pg. (s. R. a. E. 10. 97). — Bruner, Rev. agric. Com. Trab. (Cuba), 1922, Vol. 5 p. 11—22 (s. Rev. app. Mycol., Vol. 1, 1922, p. 342—343 u. R. a. E. 10. 603).

[3]) Zimmermann, Bull. Inst. botan. Buitenzorg, Vol. 7, 1900. — Uzel, Acta Soc. ent. Bohemiae, Vol. 2, 1905. — Grevillius, Marcellia, Vol. 8, 1909, p. 37—45; Vol. 9, 1910, p. 161—167. — Crawford, Pomona Coll. Journ. Entom., Vol. 2, 1910, p. 153—170. — Karny, Centrlbl. Bakter. usw., 2. Abt., 30. Bd., 1911, S. 556—572; Proc. Linn. Soc. N. S. W., Vol. 47, Pt. 3, 1922, p. 266—274 (s. R. a. E. 10. 585); Treubia, Bd. 3, 1923, S. 277—380 (s. R. a. E. 11. 520—521). — Priesner, Zeitschr. Schädlingsbek., Bd. 1, 1923, S. 16—17. — Knechtel, l. c. 1923, p. 23—29.

indica, *Liophloeothrips acaciae* Priesner auf Blättern von Acacia nilotica, *Phloeothrips tepperi* Uzel auf *Acacia aneura* [s. Abb. 136], *Thaumatothrips Froggatti* Karny auf Casuarina Cambagei, *Leeuwenia gladiatrix* auf Eugenia polyantha, *L. aculeatrix* Karny und *L. caelatrix* Karny auf Eugenia, *Cercothrips [Acanthinothrips] nigrodentatus* Karny auf Planchonia valida, *Idolothrips armatus* auf Solidago canadensis).



Abb. 136. Gallen eines Blasenfußes an Acacia aneura (nach Froggatt).

Über die Feinde[1]) und Krankheiten der Blasenfüße sind wir nur unvollkommen unterrichtet. Unter den Vögeln sollen die Meisen den unter Rinde lebenden Arten nachstellen. Spezifische Feinde phytophager Thysanopteren sind die Raubthripse (*Aeolothripiden*, s. o.) und einige Raubwanzen (*Triphleps minutus* in Europa, *Tr. insiduosus* in Amerika und *tantilus* Motsch. in Afrika und Indien). Ihnen stellen ferner viele polyphage Raubinsekten (*Chrysopiden, Coccinelliden* und ihre Larven, *Staphyliniden*, z. B. *Gyrophaena ater*, *Syrphiden*larven, *Ameisen)* und Raubmilben *(Trombidiiden)* nach. Spezifische Parasiten der Blasenfüße stellen die Erzwespengattungen *Thripoctenus* und *Tetrastichus*. Auch einige Grabwespen (*Spilomena troglodytes* Lind.) sollen Fransenflügler eintragen. Mehr oder minder harmlose Schmarotzer stellen die Rundwürmer *(Nematoden)* und die *Gregarinen.* Gewisse Bedeutung kommt einigen Schmarotzerpilzen (*Empusa* sp., *Sporotrichum globuliferum*, s. bei *Selenothrips rubrocinctus* Giard) zu.

Die Bekämpfung[2]) kann auf indirektem und auf direktem Wege erfolgen. Als vorbeugende Maßnahmen haben sich intensive Bodenbearbeitung, Beseitigung aller Ernterückstände, Unkrautbekämpfung und rationeller Fruchtwechsel bewährt. Die direkte Bekämpfung erfolgt mit Kontaktgiften. Jede Blasenfußart erfordert naturgemäß ihren Lebensgewohnheiten angepaßte besondere Maßnahmen (s. u.), überdies wird aber das einzuschlagende Verfahren durch die Art der zu schützenden Pflanze und ihre Kulturbedingungen bestimmt.

Zum Schutze von Kern- und Steinobst (s. bei *S. citri* Moult., *S. rubrocinctus* Giard, *F. Morilli* Morg., *F. tritici* Fitch., *T. inconsequens* Uz., *H. fasciatus* Perg., *F. occidentalis* Perg., *Thr. flavus* Schr., *Thr. tabaci* Lind.) wird gründliche Bewässerung im Herbst, auf leichtem Boden auch tiefes Umgraben oder Pflügen empfohlen. Bei Befall ist möglichst zeitig und intensiv mit Ölseifenemulsion + Tabaklauge zu spritzen oder mit Nikotinpräparaten zu stäuben. Die *Citrus*-Kulturen[3]) (s. bei *A. bicolor* Hinds, *S. citri* Moult., *H. fasciatus* Perg., *H. haemorrhoidalis* Bché, *F. bispinosa* Morg., *F. cephalica* Crawf., *F. insularis* Frankl., *F. tritici* Fitch.) werden zur Blütezeit unter starkem Druck mit Schwefelkalkbrühe, Schwefelleber oder Tabakgemischen behandelt.

[1]) Knechtel, l. c. 1923, p. 47—49.
[2]) Knechtel, l. c. 1923, p. 33—47.
[3]) Watson, 1922 (s. a. R. a. E., 11, 503—504).

Die Desinfektion der Oliven (s. bei *Phl. oleae* Costa) erfolgt in Spanien großzügig durch Blausäureräucherung unter Zeltbahnen.

Bei Kaffee (s. bei *D. coffeae* Will.) und Tee (s. bei *H. haemorrhoidalis* Bché, *T. setiventris* Bagn., *A. theiperdus* Karny, *A. theivorus* Karny, *A. theifolii* Karny, *P. indicus* Bagn., *H. tenuipennis* Bagn.) wird Spritzen mit Schwefelkalk und Tabakbrühe, Abpflücken und Verbrennen der zuerst befallenen Blätter, bei Kakao (s. bei *S. rubrocinctus* Giard) gleichmäßiges Beschatten, nicht zu starkes Beschneiden, Windschutz, Dränage, kräftige Düngung und Spritzen mit Kalkmilch (2%) empfohlen.

Gegen die Blasenfüße der Reben (s. bei *S. citri* Moult., *Rh. cruentatus* Hood, *R. aegyptiacus* March., *D. Reuteri* Uz., *Dr. viticola* Mokrz., *C. brevicollis* Bagn.) hat sich gründliche Bodenbearbeitung, Vernichtung der Blattstreu und des Unkrauts, Kalken älterer Stockteile und Spritzen mit Quassiabrühe + Pariser Grün bewährt.

Der Baumwollthrips *Heliothrips indicus* (s. a. S. 256) wird durch Bodenkultur in Verbindung mit Überschwemmen sowie durch Spritzen mit Schmierseifenlösung (2 %) und Nikotinseifenbrühe niedergehalten (s. a. *H. haemorrhoidalis* Bché, *H. indicus* Bagn., *Thr. arizonensis* Morg., *Thr. flavus* Schr.).

Zum Schutz von Tomaten (s. bei *F. bispinosa* Morg., *F. tritici* Fitch, *Thr. tabaci* Lind.), Kartoffeln (s. bei *H. indicus* Bagn., *T. physapus* L., *Thr. tabaci* Lind.), und Tabak (s. bei *F. fusca* Hinds, *Thr. tabaci* Lind., *A. obscurus* Müll., *S. Uzeli* Zimm.), wird Spritzen mit Schwefelkalk-, Tabak- und Petrolseifenbrühe empfohlen.

Erbsen (s. bei *H. fasciatus* Perg., *K. robustus* Uz.) sollen durch zeitige oder sehr späte Bestellung dem Befall entzogen werden können. Außerdem wird Bodendesinfektion zur Vernichtung der Larven im Winterlager, Fruchtwechsel und Spritzbehandlung mit in Seifenbrühe oder Tabakseifenbrühe suspendiertem Pyrethrum angeraten. Über Thripse an Bohnen s. bei *H. fasciatus* Perg., *H. indicus* Bagn., *T. atratus* Hal., *Thr. flavus* Schr., an Saubohnen bei *F. intonsa* Tr., *K. robustus* Uz., *T. atratus* Hal., *Thr. flavus* Schr., an anderen Leguminosen bei *H. fasciatus* Perg., *F. intonsa* Tr., *F. occidentalis* Perg., *F. tritici* Fitch., *Thr. flavus* Schr., *Thr. physapus* L., *H. leucanti* Schrk.

Zum Schutz der Zwiebeln gegen *Thrips tabaci* Lind. wird geregelte Fruchtfolge, Sauberhalten der Felder von Abraum und Unkraut und zur kritischen Zeit Düngen mit Natronsalpeter, bei Befall zeitiges Spritzen (Nikotinseife, Benzol- und Ölemulsion, Quassiabrühe, Teerwässer) empfohlen. Setzzwiebeln werden durch Eintauchen des Oberteils in Paraffinemulsion befallfest (s. a. *A. bicolor* Hinds, *H. indicus* Bagn.).

Am schwierigsten gestaltet sich die Bekämpfung der zahlreichen Erreger von Weißährigkeit bei Getreide- und Wiesengräsern (*Aeolothrips bicolor* Hinds, *Chirothrips hamatus* Tryb., *Ch. manicatus* Halid., *Limothrips cerealium* Hal., *L. denticornis* Halid., *Prosopothrips cognatus* Hood, *Frankliniella intonsa* Tr., *Fr. tritici* Fitch, *Fr. tenuicornis* Uz., *Stenothrips graminum* Uz., *Anaphothrips obscurus* (Müll.), *Aptinothrips rufus* Gmel., *Haplothrips aculeatus* F., *H. Reuteri* Karny). Noch am besten bewährt hat sich Abbrennen der Stoppeln und der Wegraine nebst allen Abraumes, Vernichten der Wildgräser, zeitiges Unterpflügen der Stoppeln, tiefe Saatfurche, regelmäßiger Wechsel von Halm- und Hackfrucht, Förderung aller, eine frühzeitige und kräftige Halmentwicklung begünstigenden Faktoren, wie gute Düngung,

sorgfältige Bereitung des Saatbeets, frühzeitige Bestellung, Wahl zeitig schossender Sorten und Bodendesinfektion. Unter Weißährigkeit leidende Wiesen scheinen nach neuesten Feststellungen (Biol. Reichsanstalt, Dr. Kaufmann[1]) nach Behandlung mit Kalkstickstoff zu gesunden.

Gewächshausthripse[2] (s. bei *S. longipennis* (Bagn.), *H. femoralis* Reut., *H. haemorrhoidalis* Bché, *P. dracaenae* Heeg., *T. orchidii* Moult., *L. nigripennis* O. M. Reut.) werden durch ausgiebiges Lüften, wiederholtes, kräftiges Spritzen mit kaltem Wasser, Nikotinsulfat oder mit Tabakseifenbrühe an trüben Tagen bekämpft. Daneben haben sich Räucherungen mit Insektenpulver, Tabak (4 ccm Nikotin auf 150 ccm Wasser für je 28 cbm Raum verdampfen[3]) und Blausäure (bei Hartlaubgewächsen und nur nachts) bewährt. Auch Eintauchen in Seifenwasser und nachheriges Abspülen führt zum Erfolg. Gegen Blasenfußschäden an Zierblumen im Freiland (im Süden die Gewächshausthripse des Nordens, ferner *F. tritici* Fitch, *T. atratus* Hal., *Thr. flava* Schr., *Thr. physapus* L., *T. xanthius* Will., *Thr. tabaci* Lind., *L. Vaneeckii* Priesner) wird durchweg Spritzen mit Kontaktgiften als bestes Mittel bezeichnet.

Als Hauptverbreitungsgebiet[4] der Thripse hat die warme Zone zu gelten. Viele Arten sind aber auch in der gemäßigten Zone zu Hause, nur wenige (*Anaphothrips secticornis* Tryb., *Thrips robustus* Pr., *Aptinothrips rufus* (Gmel.), *Taeniothrips atratus* Hal., *Thrips physapus* L., *Prosothrips Vejdovskyi* Uz., *Frankliniella intonsa* Tryb.) gehen bis an die arktischen und alpinen Regionen. Sehr viele Arten hat Europa mit Nordamerika gemein (*Aeolothrips fasciatus* L., *Chirothrips manicatus* Halid., *Heliothrips femoralis* Reuter, *Scolothrips sexmaculatus* Perg., *Taeniothrips inconsequens* Uz., *T. vulgatissimus* Hal., *Thrips physapus* L., *Acanthothrips nodicornis* Reut., *Neoheegeria verbasci* Osb.). Einige sind Kosmopoliten (*Limothrips cerealium* Hal., *Heliothrips haemorrhoidalis* Bché, *Parthenothrips dracaenae* Heeg., *Thrips tabaci* L.).

In der Systematik folgen wir nachstehend dem von Karny[5]) aufgestellten System.

Terebrantier.

Flügel mikroskopisch behaart, Vorderflügel mit mindestens 2 Hauptadern. Weibchen mit Legebohrer am 8./9. Hinterleibssegment. Eiablage in Pflanzen. Hierher die weitaus meisten schädlichen Blasenfüße.

Aeolothripiden.

Legeröhre aufwärts gekrümmt. Flügel am Ende gerundet. Körper nicht abgeplattet. Fühler 9gliedrig. Räuberisch. Vereinzelt auch schädlich.

[1]) Kaufmann, Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzdienst, 4. Jg., 1924, S. 1–2.

[2]) Ahlberg, Medd. Centralanst. försöks. jordbruks., no. 233, Ent. avd. 38, 1922, 14 p., 19 figs. (s. R. a. E., 12, 108).

[3]) Stone, Bull. 96, Massachusetts agr. Exper. Stat., 1904.

[4]) Vgl. Priesner, l. c., 1923.

[5]) Karny, Treubia, Vol. 1, 1921, p. 211—269. — S. a. Haliday, Ent. monthly Mag., Vol. 3, 1836, p. 439—451; Vol. 4, 1837, p. 144—146; Uzel, Monographie der Ordnung Thysanoptera, Königgrätz 1895, 500 S., 10 Taf., 9 Abb.; Hinds, Proc. U. S. Nation. Mus., Vol. 26, 1902, p. 79–242, 11 pls.

Aeolothrips bicolor Hinds[1]). **Black and white cereal thrips.** In Florida im Frühling oft schädlich an Hafer; auch auf anderen Gräsern, Lippenblütlern, Zwiebeln, „rutabaga", Erdbeeren und Citrus.

Thripiden.

Legeröhre abwärts gekrümmt. Flügel am Ende zugespitzt. Körper abgeplattet. Fühler 6—8gliedrig. Letztes Hinterleibssegment beim Weibchen kegelig, nicht besonders stark chitinisiert, 9. und 10. Segment unbedornt.

Corynothrips Williams

Fühler auf 3zipfligem Fortsatz vor den Augen. Vorderflügel mit 1 Längsader. Fühler scheinbar 9gliedrig.

C. stenopterus Williams[2]). In Westindien schädlich an Cassava (Manihot utilissima), seltener an Carica papaya.

Chirothrips Haliday

Wie *Corynothrips*, aber Vorderflügel mit 2 Längsadern. Fühler achtgliedrig. Kopf sehr klein.

Ch. hamatus Tryb.[3]). In Europa Erreger partieller Weißährigkeit der Wiesengräser.

Ch. manicatus Halid. (*antennatus* Osb.)[4]). In Europa und Nordamerika Erreger partieller Weißährigkeit bei Gräsern und Gretreide (Hafer). Auch in Blüten anderer Pflanzen (Klee, Glockenblume, Schirmblütler) nachgewiesen. Überwintert in vertrockneten Gräsern und Rasen.

Limothrips Haliday

Wie *Chirothrips*, aber Kopf groß, länger als breit.

L. cerealium Hal.[5]). 3. Fühlerglied einfach. Kosmopolit. An Getreide und Wiesengräsern. Hinter Blattscheiden, im hohlen Schaft, vorzüglich aber in den Blütenständen, dort nach Theobald auch alle Entwicklungsstadien. Eier unter der Epidermis. Nach 10—14 Tagen die sehr lichtscheuen Larven, nach 3—4 Wochen die Vollkerfe. Ganzer Zyklus fünf Wochen. In Holland 4 Generationen. Schadbild: lichte Flecke wechselnder Größe und Mißbildung der Ähren. Die Blüten bleiben steril oder die Körner schrumpfen zur Zeit der Milchreife. Oft stirbt der Oberteil der Ähren schon vor der Blüte vollständig ab (Abb. 135). Nach Trybom

---

[1]) Hinds, l. c. 1902, p. 130—132. — Watson, Florida Buggist, Vol. 1, 1918, p. 53—77 (s. R.a.E. 6, 505). — Treherne, Proc. entom. Soc. Brit. Columbia, Syst. Ser., No. 16, 1921, p. 7—15 (s. R. a. E. 10, 125).

[2]) Williams, Journ. ec. Biol., Vol. 8, 1913, p. 209—213, fig. 1 (s. R. a. E., 2, 104); 1918 (s. R. a. E., 7, p. 186). — Harland, Watts, Rep. agr. St. Vincent 1916 (s. R. a. E., 5, 168, 393—394). — Reyne, 1923 (s. R. a. E., 12, 99).

[3]) Zacher, Deutsche landw. Presse, Bd. 46, 1919, S. 445—446.

[4]) Hinds, l. c., 1902, p. 134—136. — Tullgren, Entom. Tidskr., Bd. 38, 1917, p. 36—37. — Watson, 1918 (s. R. a. E., 6, 505). — Treherne, Canad. Entom., Vol. 51, 1919, p. 181 bis 190. — Knechtel, l. c. 1923, p. 78—82.

[5]) Curtis, Farm Insects, p. 286—289, fig. 38, Pl. J, fig. 7—9. — Schaffnit u. Binkert, Flugblattsammlg. Pflanzenschutz, Nr. 3, Bonn-Poppelsdorf, 1915, 4 S. — Tullgren, l. c., 1917, p. 37. — Hood, 1917 (s. R. a. E., 6, 34). — Miles, 1921 (s. R. a. E., 10, 77). — Theobald, Journ. Kent Farmers Union, Vol. 12, 1922, 2 p. (s. R. a. E., 10, 556). — Vielwerth, Ochrana Rostlin, Vol. 2, 1922, p. 33—34 (s. R. a. E., 10, 585). — van Eecke, Natuurk. Verh. Wetenschapp. Haarlem, Vol. 9, 1922, p. 26—29. — Knechtel, l. c. 1923, p. 83—91.

und Reuter gehört diese Art aber nicht zu den Erregern von Weißährigkeit. Überwinterung als Larve (Miles), Puppe oder Vollkerf im Boden, in hohlen Stengeln, zwischen Gras und Stoppeln und hinter Borke. Nächst Weizen leidet Hafer am schwersten, besonders bei später Bestellung.

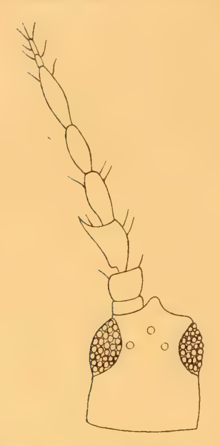


Abb. 137. Kopf von Limothrips denticornis Halid. (nach Lindemann).

L. denticornis Halid. (secalinus Lind.).[1]) 3. Fühlerglied außen mit dreieckigem Fortsatz (Abb. 137). In Europa äußerst verbreiteter Erreger partieller und totaler Weißährigkeit bei Getreide und Wiesengräsern, wahrscheinlich sehr oft für die auf *L. cerealium* Hal. bezogenen Schäden verantwortlich zu machen. Männchen nur im Sommer. An Wildgräsern überwinterte Weibchen zerstören die noch in der Scheide eingeschlossene Ähre. Fortpflanzung nach Theobald wie bei *L. cerealium*. Die Vollkerfe fliegen bei der Kornreife an schwülen Tagen ab und werden durch den Wind weit verschleppt. In Rußland besonders auf den von Erdhörnchen (*Spermophilus guttatus* Temm.) heimgesuchten Feldern. Nach Straňák mehr auf Hafer als auf Roggen und Weizen, nach andern Autoren wird dagegen Hafer nicht befallen. — Bekämpfung: Schaden vorläufig nur durch Einreihen von Hafer an Stelle von Gerste, Roggen und Weizen in die Fruchtfolge zu vermeiden. Stoppel abbrennen und Einpflügen zwecklos, da dieser Blasenfuß zur Überwinterung auf Wildgräser abwandert.

Scirtothrips Shull.

Auffallend breit und gedrungen, wenn nicht, so nur 1 Längsader im Vorderflügel. Hinterecken des Prothorax jederseits mit kräftiger Borste.

S. (= **Euthrips**) **longipennis** (Bgn.) (*parvus* Moult.)[2]). Kalifornien, Nordeuropa. Seit kurzem in Gewächshäusern schädlich an Begonien und Cyclamen. Befällt auch Arazeen wie Anthurium, Philodendron, Caladium, Dieffenbachia. Fraßbild: Gewundene, später verkorkende Linien an Blättern und Blüten. — Bekämpfung: Tabakräucherung.

S. citri Moult.[3]). **Orange thrips, Citrus thrips.** Gefürchteter Citrus-Schädling in Kalifornien, auch Granatapfel, Aprikosen, Reben, Pfeffer (?) und Ahorn (Acer negundo) befallend. Eiablage in Blätter und Blüten. Entwick-

---

[1]) Lindemann, Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, Vol. 62, 1886, p. 322—325, fig. 12—14. — Kurdjumov, 1913, Averin, 1913 (s. R. a. E., 2, 170, 3, 401). — Hukkinen, Medd. Landtman, No. 50, 1917 (s. R. a. E., 7, 468). — Straňák, Zemědelský Archiv, 1920, p. 1—5 (Ref. Z. f. Pflkrankh., 33, 132). — Theobald, 1922 (s. R. a. E., 10, 556).

[2]) Thomsen, Entom. Medd., Bd. 14, 1923, p. 110—119. — Ahlberg, Medd. Centralanst. 263, Entom. Avd. 42, 1924, p. 11—12, 16, 21.

[3]) Jones a. Horton, U. S. Dep. Agric. Bur. Ent., Bull. 99, P. I, 1911, 16 pg. — Vosler, Mthly Bull. State Commiss. Hortic., Sacramento Cal. III, 1914, p. 215 (s. R. a. E., 2, 438 u. 554); Vol. 4, 1915, p. 280—281, fig. 60 (s. R. a. E., 3, 557). — Horton, U. S. Dept. Agr., Bull. 616, 1918, 42 p., 3 pl., 10 fig. (s. R. a. E., 6, 218). — Jones, Mthly Bull. Cal. State Comm. Hortic., Vol. 7, 1918, p. 465 (s. R. a. E., 6, 450). — Morrill, Arizona Univ. Coll. Agric., Circ. 23, 1918, 5 pp., 2 figs. (s. R. a. E., 10, 198). — Brann, 1919, Flebut, 1922 (s. R. a. E., 7, 237, 11, 51—52). — Howard, Rep. Ent., Dep. Agric. 1922, 32 pg. (s. R. a. E. 11, 262). — Lounsbury, Journ. Union S. Africa Dept. Agric., Vol. 7, 1923, p. 243—249 (s. R. a. E., 11, 528). — Jones, 1924 (s. R. a. E., 12, 318).

lungsdauer der Sommereier $2^1/_2$—18, Larvenentwicklung 3—13 Tage, Puppenruhe in Borkenrissen, unter toten Blättern 2—19 Tage. Zyklus 19—36 Tage. 8—10 Generationen. Hauptbefallzeit April und Mai. Über Sommer auf andere Pflanzen abwandernd, im August zurückkehrend zur Ablage der Wintereier. Überwintert auch als Vollkerf in der Bodenstreu. Schaden: Wachstumsbehinderung durch Laubbeschädigung besonders bei jüngeren Bäumen; Mißfärbung der Früchte. Ähnlich schädigt ein nicht mit S. citri identischer Blasenfuß (? spec.) in Südafrika. — Bekämpfung: Spritzen unter sehr starkem Druck mit Kontaktgiften (vgl. S. 250). Bestäubungsverfahren mit Tabakstaub und Nikotinsulfat noch nicht hinreichend durchgearbeitet. Erste Behandlung der erkrankten Pflanzen gegen Ende der Blüte, zweite und dritte 2—4 Wochen später, letzte Spritzung August oder September.

Rhipiphorothrips Morgan

Körperoberfläche mit polygonaler Felderung. Die 6 ersten Fühlerglieder normal. Flügel vollkommen entwickelt. Stylus 2gliedrig. Kopfvorderwand auffallend breit. Rückenfläche des Kopfes gerunzelt, aber ohne deutliche Netzstruktur.

R. cruentatus Hood[1]). In Ostindien die jungen Rebenblätter beschädigend.

Heliothrips Haliday

Wie *Rhipiphorothrips*, aber Kopfvorderrand schmäler und auf der Rückenseite mit deutlicher Netzstruktur.

H. fasciatus Perg.[2]). **Bean thrips.** Nordamerika, Mittelmeerländer. Sehr polyphag, unter den Wildpflanzen Lactuca scariola, Sonchus oleraceus, Cassia und Heliotropium curassavicum bevorzugend, unter den Kulturpflanzen besonders schädlich an Bohnen, Kohl, Spinat, Orangen, Birnen und Luzerne. Ferner an Mandeln, Baumwolle, Klee, Wicken, Erbsen, Rüben und Radies. Vollkerfe überwintern unter toten Blättern. Eiablage mittels des Legesäbels in mit den Mundwerkzeugen vorgebohrte Pflanzenloge. Legeperiode des Weibchens bis zu 3 Monate, täglich bis zu 6, insgesamt über 100 Eier. Nach 2—3 Wochen die Larven, nach 9—19 Tagen die Vorpuppe, nach weiteren 1—2 Wochen die Vollkerfe. Zyklus 1—$2^1/_2$ Monate. 7 Generationen. Schadbild: Blätter zunächst weißfleckig, mit schwarzen Kotsprenkeln bedeckt. Dann absterbend und abfallend. Befallene Bohnenfelder wie verbrannt erscheinend. Feinde: *Thripoctenus Russelli*, Syrphide *Sphaerophoria sulphuripes* Thoms., *Triphleps insiduosus* Say, *Chrysopiden* und *Coccinelliden*. — Bekämpfung: Bodenkultur, Unkrautbekämpfung, Förderung aller die schnelle Entwicklung der Saaten begünstigenden Faktoren. Geregelte Fruchtfolge. Bei Obstbäumen spritzen mit Ölseifenemulsionen und Tabakbrühen.

H. femoralis O. M. Reut.[3]). **Sugar-beet thrips.** Europa, Afrika, Amerika. Im Norden nur in Gewächshäusern. Polyphag, u. a. an Amaryllis, Aralia, Arum, Beta, Chrysanthemum, Crinum, Cucumis, Dracaena, Eucharis,

---

[1]) Hood, 1919 (s. R. a. E., 7, 262). — Ramakrishna Ayyar, 1920 (s. R. a. E., 9, 75).

[2]) Moulton, U. S. Dept. Agric. Bur. Entom. Techn. Ser. 21, 1911, p. 23—24. — Russell, ebda., Bur. Ent. Bull. 118, 1912, 49 p. — Vuillet, 1914 (s. R. a. E., 2, 488). — Davidson, Journ. ec. Ent., Vol. 9, 1916, p. 454 (s. R. a. E., 5, 12). — Burrill, 1918 (s. R. a. E., 7, 35). — Bondar, 1924 (s. R. a. E., 12, 348).

[3]) Hinds, Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. 26, 1902, p. 172—173. — White, U. S. Dept. Agr., Bull. 421, 1916, 12 p., 8 figs., 2 pls. (s. R. a. E., 5, 37).

Ficus, Gossypium, Hydrangea, Pandanus, Phoenix, Richardia, Saccharum, Solanum, Vitis. — Bekämpfung: An trüben Tagen Blattober- und -unterseite mit kaltem Wasser in kräftigem Strahl oder mit Tabakseifenbrühe spritzen.

H. haemorrhoidalis Bché[1]). **Gewächshaus-Thrips, Schwarze Fliege, Coffee-, greenhouse thrips** (s. Abb. 134). Kosmopolit. Im Norden nur in Gewächshäusern, in der warmen Zone auch im Freien. Gefürchteter Schädling. Polyphag. Besonders leiden Azaleen, Dracaenen, Viburnum tinus, Alpenveilchen, Orchideen, Farne, im Freien Zierpflanzen (Croton), Apfelsinen, Zitronen, Avocado, Mango. Nach Bernard (1922) auch junge Teekulturen befallend. Saugstellen an den Blättern silberfleckig. Folgen: Blattfall, („Schwindsucht"), Taubheit der Blüten, unvollkommene Ausbildung der Früchte. Bei Baumwolle verkleben die Samenkapseln. Kaffee leidet weniger. Nur parthenogenetische Fortpflanzung. Eier unter der Blatthaut. Larven vornehmlich an Blattunterseite. Trockene Luft begünstigt die Vermehrung. Im Warmhaus bis zu 12 Generationen. — Bekämpfung: Mehrmals in kurzen Zwischenräumen spritzen mit Nikotinbrühen, mit oder ohne Schwefelkalkbrühe oder mit Paraffinemulsion (s. a. S. 252).

H. indicus Bagn.[2]). **Cotton thrips.** Indien, Mittelafrika. Polyphag, z. B. Kartoffeln, Zwiebeln, Knoblauch, Bohnen, Erdnüsse, Weizen, Gerste, Gemüse. Seit 1918 im Sudan unvermittelt äußerst schädlich an Baumwolle. Anscheinend ständige Vermehrung ohne Sommer- oder Winterruhe. Weibchen belegen bereits 2 Tage nach dem Schlüpfen die unteren und mittleren Blätter. Täglich etwa 6 Eier. Nach 8 Tagen die Larven. Saugen 3—6 Tage an Blattunterseite. Vorpuppe und Puppe in Bodenspalten. Nach 4—14 Tagen erscheinen die Vollkerfe. Ganzer Zyklus 18 Tage. Folge der Saugtätigkeit u. a.: Austritt klebriger Säfte („Asal"). Feinde: *Triphleps tantilus* Motsch., *Syrphus aegyptius* Wied., *Chilomenes vicina* Muls., *Chrysopa* sp. — Bekämpfung: Noch in den Anfängen. Empfohlen wird: früh ernten und Rückstände abbrennen, Felder Anfang November 1—2mal stark überschwemmen. Unkrautvernichtung, junge Pflanzen nachmittags oder abends mit Nikotinseifenbrühe spritzen, stark befallene Blätter entfernen, Cajanus indicus als Schutzpflanze am Nord-, Ost- und Westrand der Baumwollfelder anbauen.

H. striatopterus Kobus[3]). Java. Zuckerrohrschädling.

[1]) Noël, Bull. Labor. rég. Entom. agr., Rouen 1892. — Leonardi, Boll. Ent. agr., Vol. 9, 1902, p. 241—244. — Ribaga, ibd., Vol. 10, 1903, No. 8. — Froggatt, Austral. Insects, 1907, p. 393. — Russell, U. S. Dept. Agr. Bur. Ent. Bull. 64, Part. VI, 1909, p. 43—60. — Buffon, Redia, Vol. 7, 1911, p. 71ff. — Kornauth, 1913 (s. R. a. E., 2, 482). — Ritzema Bos, 1915 (s. R. a. E., 3, 740). — Bodkin, 1915 (s. R. a. E., 4, 360). — Lizer, Agronomia, Buenos Aires 1915, Vol. 6, p. 9—11, 3 figs. (s. R. a. E., 4, 53). — Dindon, 1915, (s. R. a. E., 3, 400). — Watson, 1918 (s. R. a. E., 6, 505). — Williams, Bull. Dept. Agric. Trinidad and Tobago, Vol. 17, 1918, p. 143—147 (s. R. a. E., 7, 185). — Reyne, 1919 (s. R. a. E., 8, 537); Anon., Serv. Policia Sanit. Vej., 1919, 10 p., 7 figs. (s. R. a. E., 9, 423). — Arnaud, 1919 (s. R. a. E., 9, 24). — Smyth, 1920 (s. R. a. E., 8, 303). — Moznette, Journ. econ. Ent., Vol. 14, 1921, p. 341—344 (s. R. a. E., 10, 69). — van Eecke, l. c., 1922, p. 15—26. — Bernard, Meded. Proefst. Thee, Buitenzorg, No. 78, 1922, 32 pg. (s. R. a. E., 10, 374). — Watson, Florida Ent., Vol. 6, 1922, p. 23 (s. R. a. E., 11, 36). — Knechtel, l. c. 1923, p. 100—106.

[2]) Corbett, Bull. ent. Res., Vol. 11, 1920, p. 95—100 (s. R. a. E., 8, 497). — Ballard, 1921 (s. R. a. E., 9, 599). — Bedford, Wellcome Trop. Res. Lab., Khartoum, Ent. Sec., Bull. 17, 1921, 8 p.); Bull. 18, 1921 (52 pp.) (s. R. a. E., 10, 450). — Subramania-Iyer, 1922 (s. R. a. E. 11, 5).

[3]) Reh, ds. Werk, 3. Aufl., 1913, p. 228 (daselbst weitere Literatur).

Parthenothrips Uzel

Stylus eingliedrig.

P. dracaenae (Heeg.)[1]). Kosmopolit. Fortpflanzung parthenogenetisch. In Gewächshäusern auf Blattunterseite, besonders an Fatsia (Aralia), Areca, Begonia, Canna, Dracaena, Ficus, Pandanus, Phoenix, Musa, Ruscus, Zantedeschia („Calla"). Befallene Blätter verdorren. — Bekämpfung: Wiederholt spritzen mit Nikotinpräparaten, welche Larven, Puppen und Vollkerfe, nicht aber die unter der Blatthaut ruhenden Eier abtöten.

Prosopothrips Uzel

Die 6 ersten Fühlerglieder normal. Flügellos.

P. cognatus Hood[2]). Nordamerika. An Gräsern. Lokal schädlich an Weizen. Eier einzeln im Blattgewebe. Nach 6—10 Tagen die Larven, nach weiteren 10—12 Tagen Verpuppung im Boden. Zyklus 30—35 Tage. 4—5 Generationen. Larven und Vollkerfe überwintern hinter Blattscheiden winterharter Gräser. Ab Vorfrühling an junger Saat. Beschädigung der Blätter, Blüten und unreifen Körner. Rostfarbene Flecke und Schrumpfungen. Feinde: *Triphleps insidiosus* Say und *Chrysopa oculata* F. — Bekämpfung: Abbrennen der Wildgräser, zeitiges Unterpflügen der Stoppel.

Retithrips Marchal

Die 4 letzten Fühlerglieder walzig, ein spitzkegeliges Ganzes bildend.

R. aegyptiacus March.[3]). In Ägypten an Reben schädlich geworden.

Selenothrips Karny

Körperoberfläche nicht polygonal gefeldert, aber mit zusammenfließenden Querrunzeln. Hinterecken des Prothorax mit kräftigen Borsten. Hinterleibsende nicht stark verengt, nicht röhrenförmig.

S. (*Heliothrips*) **rubrocinctus** Giard[4]). **Red-banded thrips, Cacao thrips** (Abb. 137 a—d). In Mittelamerika als Kakaoschädling gefürchtet, auch in Brasilien, Ost- und Westafrika, Mauritius, Hawaii, vielleicht auch auf Ceylon (? verwandte Art). In Florida schädlich an Mango und Avocado, ferner an Mandeln, Guayava u. a., nicht aber an Kaffee und dem früher als

---

[1]) Ahlberg, Centralanst. Forsöks. Jordbruksomr. Medd. 233, Entom. Avd. 38, 1922, 14 p. — van Eecke, l. c., 1922, p. 118—120. — Knechtel, l. c. 1923, p. 106—108.

[2]) Kelly, Journ. agric. Res., Vol. 4, 1915, p. 219—224, Pl. 30.

[3]) Marchal, Bull. Soc. entom. d'Egypte, 1910, p. 17—20.

[4]) Russell, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 99, Part. II, 1912, p. 17—29 (s. R. a. E., 1, 98—99). — South, 1913 (s. R. a. E., 1, 198). — Agric. News Barbados, Vol. 12, 1913, p. 58—59 (s. R. a. E., 1, 97). — Anonym, Bull. Dept. Agric., Trinidad u. Tobago, Vol. 12, 1913, p. 66—70 u. 136 (s. R. a. E., 2, 69—70). — Ballou, 1915 (s. R. a. E., 3, 582—583); 1919 (s. R. a. E., 7, 257); 1919 (s. R. a. E., 7, 530). — Rep. agric. Dept., St. Vincent, 1914/15 (s. R. a. E., 4, 123). — Ritchie, 1916 (s. R. a. E., 4, 421). — Anonym, Agric. News, Vol. 16, 1917, p. 94 (s. R. a. E., 5, 268). — Anonym, Rep. Agric. Dept. Grenada, 1916/17, p. 11—12 (s. R. a. E., 6, 32). — Torrent, 1918 (s. R. a. E., 6, 365). — Urich, 1918 (s. R. a. E., 6, 496). — Williams, 1918 (s. R. a. E., 7, 185); 1922 (s. R. a. E., 10, 324). — de Seabra, 1919 (s. R. a. E., 8, 492); 1920 (s. R. a. E., 9, 58). — Reyne, 1918 (s. R. a. E., 8, 536); 1919, (s. R. a. E., 8, 536—537); Dept. Landbouw Surinam Bull. 44, 1921, 214 p. (s. R. a. E., 10, 279—280); Med. Landbouw Surinam, No. 15, 1919, 3 p. (s. R. a. E., 8, 439—440); ebda., No. 16, 1920, 3 p. (s. R. a. E., 8, 440); ebda., 1921, p. 20—31 (s. R. a. E., 9, 536). — Patterson, 1920 (s. R. a. E., 9, 81); 1922 (s. R. a. E., 10, 278). — Pests and Diseases. Rep. Grenada agric. Dept., 1920, Barbados, 1921, p. 9—10 (s. R. a. E., 9, 504). — Moznette, 1922 (s. R. a. E., 10, 538). — Bondar, 1922 (s. R. a. E., 11, 90). — Patterson, 1922, (s. R. a. E. 11, 213), 1923 (s. R. a. E., 12, 367).

Fangpflanze empfohlenen Tabak. Fortpflanzung meist parthenogenetisch. Täglich 1—3, im ganzen 30—40 Eier, einzeln unter Kotflecken im Gewebe junger Blätter und Früchte. Nach 3—4 (Trinidad) bis 10—16 Tagen (Washington) die Larven (Abb. 138 a), die sich nach 6—20 Tagen in Blattfalten zur Vorpuppe (Abb. 138 b), 24 Stunden später in die Puppe (Abb. 138 c) und nach wieder 2—6 Tagen in den Vollkerf (Abb. 138 d) verwandeln. Zyklus

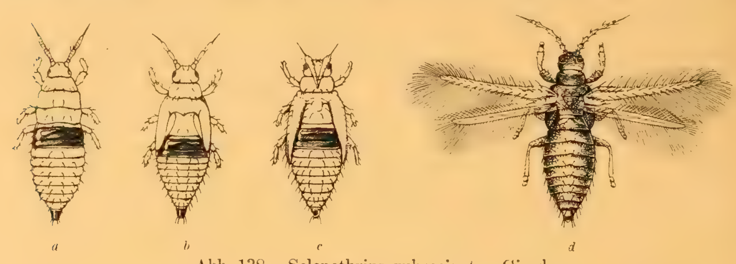


Abb. 138. Selenothrips rubrocinctus Giard.
a Larve, *b* Vorpuppe, *c* Puppe, *d* Vollkerf (n. Russell).

im Süden 16—18 Tage, im Norden 4—6 Wochen. In Florida 10—12 Generationen. Vollkerfe lichtliebend, Larven mehr auf Blattunterseite. Dichtschattige Bestände (aufgegebene, überwachsene Kakaofelder, Wildkakao) werden gemieden. Saugwunden an Blättern, bei Kakao auch an Früchten. Folgen bei manchen Pflanzen (Bixa, Terminalia) gering, bei andern (Kakao, Mangifera, Anacardium) Blattfall, bei Kakao auch Fruchtentwertung. Befallene Früchte färben sich bei der Reife nicht oder verkrusten infolge überreichlicher flüssiger Ausscheidungen der Thripse („brown pods", „rust"). Durch wiederholte Entblätterung geschwächte Pflanzen gehen ein. Bestandsverluste bis zu 50%. Nach Reyne entgegen der früheren Auffassung Thripsschaden durchaus primär und ohne Beziehung zur *Diplodia*-Krankheit (s. Bd. III, S. 95). In Surinam und ähnlich auf Jamaika, umgekehrt wie in Grenada, Hauptbefall während der Trockenperioden. Schwerer Dauerregen, aber auch ausgesprochene Dürre beeinträchtigen die Entwicklung. — Feinde (Raubinsekten, Pilze) ohne praktische Bedeutung. Versuche zur Infektion mit *Sporotrichum globuliferum* bis jetzt praktisch bedeutungslos. — Bekämpfung: Gleichmäßiges, nicht zu schwaches Beschatten der Kakaokulturen (Schattenbäume!), nicht zu starkes Beschneiden, Feuchthalten des Bodens während der Trockenzeit, gute Dränage, Düngung und Windschutz. *Acalypha* als beliebte Brutpflanze den Kakaoplantagen fernhalten. Bei stärkerem Befall (mehr als 1 Thrips je Blatt) 2—3mal Blattunterseite spritzen mit Kalkmilch 2%ig, was wirksamer, nachhaltiger und billiger ist als: Bordeaux-Brühe, Arsen- und Tabakpräparate, Petroleumgemische sowie Kalkpulver + Schwefelblume. — Die dem Thrips feindliche Ameise *Azteca chartifex* ist zu bekämpfen, weil sie gleichzeitig das Auftreten von Schildläusen begünstigt.

Frankliniella Karny

Wie *Selenothrips*, Körperoberfläche aber ohne Netzrunzeln. Vorderschienen wehrlos. Vorderecken des Prothorax jederseits mit einer kräftigen Borste. 8. Hinterleibssegment ohne Fortsätze.

F. bispinosa Morg. nebst var. **projecta** Wats.[1]). **Florida flower thrips,** nach Watson eine Varietät von **F. tritici** Fitch. An den meisten Rosaceen, schädlich besonders an Citrus und Erdbeeren, auch an Tomaten. Zerstört die zartesten Blütenteile, insbesondere Staubfäden und Stempel. Keine oder minderwertige Früchte. Eier im Stempel. Nach 3—4 Tagen die Larven, nach weiteren 5 Tagen die Puppe, nach 4 Tagen die Vollkerfe. Zyklus 10—15—24 Tage. Etwa 12 Generationen. Die Vollkerfe überwintern in Blüten. Schwere Regengüsse mildern den Befall. Feind: *Triphleps insidiosus.* — Bekämpfung: Spritzen oder Stäuben zur Hauptblütezeit (vgl. S. 250). Bei Rosen zeitiges Entfernen stark befallener Blüten. Unkrautvernichtung (Bidens leucantha) vor der Obstblüte.

F. cephalica Crawf. und var. **Masoni** Wats.[2]). **Flower thrips.** Mittelamerika, in Blüten. Schädlich an Citrus. Bei Avocado Eiablage in die Blütenstiele, Blütenfall.

F. fusca Hinds (*Physopus nicotianae* Hinds).[3]) **Tobacco thrips.** Florida, Georgia, Texas und Maryland, Südrußland. Auch an Hafer, Weizen, Rosaceen, Kruziferen u. a., schädlich nur an Tabak, besonders auf den beschatteten Keimbeeten von Deckblattabak. Die des Saftes beraubten Blattadern bleichen („white veins"). Vollkerfe auf Blattoberseite, Larven auf Blattunterseite. Soll auf Baumwolle durch Vertilgen von *Tetranychus telarius* L. Nutzen stiften. In Rußland 3 (?) Generationen, in Florida Zyklus nur 12 Tage. Fortpflanzung parthenogenetisch. Weibchen überwintern. — Bekämpfung: Unkrautvernichtung auf und an Tabakfeldern. Zeitiges Spritzen mit Tabak- oder Petrolseifenbrühe.

F. insularis Frankl.[4]). **Cuban flower thrips.** Mittel-Amerika. Besonders auf Leguminosen, an Citrus schädlich. Eier in den Blütenblättern usw., Larven auf Blüten und Früchten, an Batate auch auf Blättern. Bekämpfung: vgl. S. 250.

F. intonsa (Tryb.) (*Physopus vulgatissimus* Uz.)[5]), nach Reuter und van Eecke nicht = *Thr. vulgatissima* Halid. Vielleicht in 2 morphologisch ähnliche Arten zu trennen. Europa. Nach van Eecke in Blüten aller Art. Eiablage in Stengel und Kelchblätter. Nach 8—10 Tagen die Larven. Vollkerfe bei schwülem Sommerwetter abends schwärmend. Schädlich an Solanum tuberosum, Daucus carota, Vicia sativa, V. faba, Papaver somniferum. Von anderen Autoren nur von Wiesengräsern und

---

[1]) Watson, Univ. Florida agric. Exp. Sta., Bull. 134, 1917, p. 35—127 (s. R. a. E., 5, 307); ebda., Bull. 148, 1918, p. 135—274 (s. R. a. E., 6, 473); ebda. Rep. 1920—1921, p. 29—33 (s. R. a. E., 11, 199); ebda. Bull. 162, 1922, p. 27—51 (s. R. a. E., 11, 196—197); Florida Ent., 7, p. 9—11, 1923 (s. R. a. E., 11, 496).

[2]) Cardin, 1917—1918 (s. R. a. E., 7, 348). — Moznette, 1919 (s. R. a. E., 8, 218); 1921 (s. R. a. E., 10, 69).

[3]) Hinds, Proc. biol. Soc. Washington, Vol. 18, 1905, p. 197—200. — Hooker, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent. Circ. 68, 1906, 5 pp., 2 fig.; ebda., Bull. 65, 1907, 22 p., 2 pl. — Mc Gregor, ebda., Circ. 172, 1913, 22 p. (s. R. a. E., 1, 353). — Tchikow, 1915 (s. R. a. E., 4, 297). — Mc Gregor a. Mc Donough, U. S. Dept. Agr., Bull. 416, 1917, 72 p. (s. R. a. E., 5, 242—244). — Hood, Insect. Inscit. menstr., Vol. 5, 1917, p. 53—65 (s. R. a. E., 6, 34). — Watson, Florida Buggist, Vol. 1 u. 2, 1918, p. 53—77 (s. R. a. E., 6, 505); Florida Agric. Dept. Sta., Bull. 162, p. 27—51, 1922 (s. R. a. E., 11, 196). — Howard, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., 1919, 27 p. (s. R. a. E., 8, 97); ebda., 1921, 33 p. (s. R. a. E., 10, 174).

[4]) Hutson, Agric. News, Barbados, Vol. 16, 1917, p. 74 (s. R. a. E., 5, 257). — Williams, Bull. Dept. Agric. Trinidad a. Tobago, Vol. 17, 1918, p. 143—147 (s. R. a. E., 7, 186). — Cardin, 1917—1918 (s. R. a. E., 7, 348).

[5]) Hukkinen, Meddel. Landtman, No. 50, 1917 (s. R. a. E., 7, 468). — van Eecke, l. c., 1922, p. 39—46. — Knechtel, l. c., 1923, p. 153—157.

Getreide gemeldet. Eier hinter oberster Blattscheide. Zuweilen durch Aussaugen der Ährchen und ihrer Stiele partielle Weißährigkeit erzeugend. — Bekämpfung: Stoppel gleich nach der Ernte oder zeitig im Frühjahr auseggen und abbrennen.

F. melanommata Williams[1]). Auf Barbados schädlich an Cassava.

F. Morilli Morg.[2]). **Apricot thrips.** In Arizona durch Beschädigen unreifer Aprikosenfrüchte schädlich geworden.

F. occidentalis Perg.[3]), **Western-, alfalfa thrips.** In Kalifornien an Steinobst (Pfirsich!) schädlich, an Kernobst vergesellschaftet mit *Taeniothrips inconsequens*. An Luzerne (Kanada) die Blüte zerstörend, so daß die junge Frucht abfällt. Soll an Baumwolle durch Vernichten von *Tetranychus telarius* L. nützlich werden. Überwinternde Vollkerfe belegen ab Mai Stengel und Blätter der Luzerne; nach 6—9 Tagen die Larven, in Knospen und Blüten in 6—14 Tagen heranreifend. 7 Generationen. Feinde: *Thripoctenus americensis* Gir., *Triphleps tristicolor* Wlsh., *Aeolothrips fasciatus* L. — Bekämpfung; Luzerne gegen Ende der Legezeit der überwinterten Generation mähen zur Vernichtung der Eier und Larven. Der 2. Schnitt reift heran, ehe die Thripse sich neu vermehrt haben.

F. tenuicornis (Uz.)[4]). In Nordeuropa Erreger partieller und totaler Weißährigkeit des Getreides (Gerste, Roggen, Hafer, selten Weizen). 6zeilige Gerste leidet schwerer als 2zeilige. Auch an Hirse, Wiesengräsern (besonders Phleum pratense, Alopecurus) und in Blüten anderer Pflanzen. Vollkerfe und Larven hinter den obersten Blattscheiden, bei Hafer auch im Halmlumen. Bei totaler Weißährigkeit Halm über dem obersten oder zweitobersten Knoten zerstört. Neuerdings auch in Florida nachgewiesen. — Bekämpfung: s. S. 251—252.

F. tritici Fitch[5]). **Wheat-, wheat-flower-, flower-, grain thrips, strawberry midget.** Häufigster Blasenfuß Nordamerikas. In Blüten aller Art. Schädlich an Weizen, Apfelsinen, Aprikosen, Pfirsichen, Rosen, Erd- und Brombeeren, Tomaten und Luzerne. Nach Zerstörung der Befruchtungsorgane fallen die Blüten meist ab oder die Früchte verkümmern. Aprikosen und Apfelsinen werden durch Fleckigwerden im Marktwert gedrückt. Soll auch „fire blight" übertragen. Nach heißem, trockenem Frühjahr und in warmen Lagen ist der Schaden am größten. Eier in Blattgewebe, Blütenstiel und Griffel. Ei 3, Larve 5, Puppe 4 Tage. — Bekämpfung: An Tomaten erfolgreich durch Spritzen mit Schwefelkalkbrühe + Tabakbrühe niedergehalten.

F. Williamsi Hood[6]). Auf Kuba schädlich an Zuckerrohr.

[1]) Harland, 1916 (s. R. a. E., 5, 168).

[2]) Morrill, 1917 (s. R. a. E., 7, 205).

[3]) Mc Gregor, l. c., 1913 (s. R. a. E., 1, 353). — Crawford, Monthl. Bull. St. Commiss. Hortic., Vol. 4, 1915, p. 389—391, fig. 78, 79. — Mc Gregor a. Mc Donough, l. c., 1917 (s. R. a. E., 5, 243). — Essig, California Univ. agric. Expt. Stat., Circ. 223, 1920, 9 p. (s. R. a. E., 9, 380). — Seamans, Canad. Ent., Vol. 55, 1923, p. 101—105 (s. R. a. E., 11, 460).

[4]) Reuter, Medd. Soc. Faun. Flor. Fenn. 27, 1901, p. 115—120. — Tullgren, Entom. Tidskr. Årg. 38, 1917, p. 40—41. — Hukkinen, l. c., 1917. — Watson, 1922 (s. R. a. E. 11, 124). — Knechtel, l. c., 1923, p. 151—153.

[5]) Forbes, Ins. Life, Vol. 5, 1892, p. 126—127. — Quaintance, Florida agr. Exp. Stat. Bull. 46, 1898, p. 77—103, fig. 1—9. — Smith, Rep. N. Jersey agr. Exp. Stat. 1899, p. 427—428, 1 pl. — Hinds, l. c., 1902, p. 148—152. — Moulton, U. S. Dept. Agr., Bur. Ent., Techn. Ser. Bull. 12, 1907, p. 40. — Watson, Univ. Florida agric. Exp. Stat., Rep. 1912, 1913, p. 62—63 (s. R. a. E., 1, 264). — Morrill, 1915 (s. R. a. E., 4, 318). — Pettit, Journ. econ. Ent., Vol. 11, 1918, p. 434—435 (s. R. a. E., 7, 38). — Treherne, 53. ann. Rep. ent. Soc. Ontario, 1922, p. 39—43, 1923 (s. R. a. E., 11, 500).

[6]) Cardin, Mem. Soc. Cubana Hist. nat. „Felipe Poey", Vol. 3, 1917—1918, p. 53—61 (s. R. a. E., 7, 348).

Kakothrips Williams

Wie *Frankliniella*, aber 8. Hinterleibssegment mit seitlichen Fortsätzen.

K. robustus (Uz.) (*Frankliniella pisivora* Westw.).[1] **Erbsenblasenfuß. Pea thrips. Thrips des pois.** Europa. Gefürchteter Erbsenschädling. Vollkerfe ab Mai. Männchen bald absterbend, Weibchen bis August. Eiablage in die Staubfäden. Nach 9 Tagen die Larven, welche als 2. Stadium nach 2 Wochen 8—30 cm tief in die Erde gehen, hier überwintern, im Frühjahr die beiden Puppenstadien durchmachen und den Vollkerf liefern. Nach van Eecke 2 Generationen. Auf zahlreichen Schmetterlingsblütlern und anderen Blütenpflanzen, schädlich nur an *Pisum sativum* und *Vicia faba*, bei uns besonders bei späten Sorten und später Bestellung. Bei starkem Befall werden alle zarten Pflanzenteile zerstört: die Triebspitzen verkümmern, die Blätter bräunen sich und sterben ab, die Blüten schrumpfen, färben sich braun und bleiben taub, die Hülsen bleiben klein, verschrumpeln, verkümmern und werden an den luftgefüllten Saugstellen silberfleckig. Auch die über alle besogenen Pflanzenteile versprengten schwarzen Kotflecke sind für das Schadbild charakteristisch. Feldmäßig bestellte Früchte leiden weniger als Gartengemüse. Schaden besonders stark auf leichten Böden und auch bei regnerischem Wetter oft bedeutend. Feinde: Pilze, welche die überwinternden Larven dezimieren, Chalcidier *Thripoctenus brui* Vuillet und (?) *Thrips tabaci* Lind. — Bekämpfung: Zeitige Bestellung, Fruchtwechsel. Mit Kontaktgiften (Pyrethrum, suspendiert in Seifenbrühe oder Tabakseifenbrühen) können nur die frei sitzenden Larven gefaßt werden. Bodendesinfektion.

Taeniothrips Serville

Wie *Selenothrips*, aber ohne Netzrunzeln. Vorderecken des Prothorax ohne kräftige Borste. Maxillartaster 3gliedrig. Fühler 8gliedrig.

T. atratus (Hal.) (*Thrips sambuci* Heeg.).[2] Europa. Soll wiederholt Bohnen (Phaseolus und Vicia) an Blättern und Hülsen, Rosen, Linden usw. beschädigt haben.

T. inconsequens Uz. (*Euthrips pyri* Dan.).[3] **Pear thrips** (Abb. 133 u. 139).

[1]) Vuillet, Rev. sc. 1914, p. 626—627 (s. R. a. E., 2, 395). — C. R. Soc. Biol., T. 76, 1914, p. 552—554 (s. R. a. E., 2, 488). — Williams, Ann. app. Biol., Vol. 1, 1915, p. 222—246, 12 figs. (s. R. a. E., 3, 279); Entomologist, Vol. 69, p. 221—227, 243—245, 275—284 (s. R. a. E., 5, 67). — Schenck, Cursus in Plantenziektenleer, 1919/20 (s. R. a. E., 8, 199). — Linnaniemi, Lantbruksstyr. Medd. CXXXI, 1921, p. 3—4. — van Eecke, l. c., 1922, p. 46—54. — Knechtel, l. c., 1923, p. 147—150.

[2]) Reh, in Sorauer, 3. Aufl., Bd. 3, 1913, S. 230. — Knechtel, l. c., 1923, p. 133—140.

[3]) Moulton, U. S. Dep. Agric., Bur. Entom. Bull. 68, Part. I, 1907, 16 p., 8 fig. — Foster a. Jones, U. S. Dept. Agric., Bur. Entom., Circ. 131, 1911, 24 p., 14 fig.; Bull. 173, 1915, 52 p., 14 figs., 5 pl., 13 tabl. (s. R. a. E., 3, 461). — Parrott, Science N. S., Vol. 34, 1911, p. 94; N. Y. agric. Exp. Stat. Bull. 343, 1912, 28 p., 4 Pl., 5 figs.; Journ. econ. Entom., Vol. 6, 1913, p. 62; Proc. 66. (3.) ann. Meeting N. Y. State hortic. Soc., 1921, p. 17—37 (s. R. a. E., 10, 210). — Morrill, M. Bull. St. Comm. Hort., Vol. 1, 1912, p. 51—59, fig. 17—19. — Clarke, N. York State Museum, Bull. 165, 1913, p. 70—74, Pl. 3 (s. R. a. E., 1, 528). — Portchinsky, 1913 (s. R. a. E., 2, 198). — Felt, 1916 (s. R. a. E., 4, 73). — Williams, Entomologist, Vol. 69, p. 221—227, 243—245, 275—284 (s. R. a. E., 5, 68). — Cameron a. Treherne, Agr. Gaz., Canada, Vol. 3, 1916, p. 946—951, 4 fig. (s. R. a. E., 5, 70); Agric. Journ. Victoria, Vol. 1, 1917, p. 208 (s. R. a. E., 5, 202); Canada Dept. Agr., Entom. Branch, Bull. 1918, 51 p., 22 fig. (s. R. a. E., 6, 331). — Anonym, 1918 (s. R. a. E., 7, 13). — Schöyen, Beretn. Skadeins. 1917, p. 43—47, 4 figs. (s. R. a. E., 7, 420). — Essig, Calif. Univ. Exp. Stat., Circ. 224, 1920, 11 p., (s. R. a. E., 9, 380). — Phipps, N. Y. agr. Exp. Stat., Bull. 484, 1921, 11 p., 5 pl., 2 fig. (s. R. a. E., 9, 325). — Hendrickson, California agric. Exp. Stat., Bull. 328, 1921, 38 p. (s. R. a. E., 10, 214). — Knechtel, l. c., 1923, p. 140 bis 143. — Zacher, Nachr.bl. deutsch. Pfl.schutzdienst, 4, Nr. 5, 1924 p. 29—30.

Europa. Nordamerika (? eingeschleppt). In Kalifornien, New York und Kanada arger Schädling des Stein- und Kernobstes, auch auf zahlreichen anderen Bäumen (Juglans, Acer, Aesculus, Populus, Salix, Pseudotsuga), Sträuchern (Ribes) und Kräutern. 1 Generation. In Europa Männchen und Weibchen, in Amerika nur Weibchen. Im Boden überwinterte Vollkerfe befallen im Vorfrühling Blatt- und Blütenknospen, später auch Blüten, junge Früchte und Blätter. Folge: Saftaustritt und Schimmelbildung („blue mould") auf den Knospen, Blütenknospen vertrocknen wie versengt, offene Blüten steril (Pfirsich), junge Früchte fallen ab, Blätter verkrümmt und angetrocknet. Birnen leiden stärker als Äpfel, bei Pflaumen nur die offenen Blüten befallen. An sonnigen Tagen in Schwärmen wandernd. Legezeit 3 Wochen. Weibchen legt etwa 130 Eier in Blüten, Fruchtstiele (Kirsche!), junge Früchte und Blätter. Larven ab März, vergrößern den Schaden der Vollkerfe. Nach 2 Wochen im Boden 2,5—65 cm tief Verwandlung in die Vorpuppe, nach einigen Tagen die Puppe, nach 1—4 Monaten die Imago. Feinde: Fühlbar nützlich nur *Triphleps insidiosus*. — Bekämpfung: Durchschlagende Erfolge bei zeitigem Spritzen an warmen Tagen mit Ölseifenemulsionen + Tabaklauge. Nikotinstaub (Marke: „Nicodust") wirksamer gegen Vollkerfe als gegen Larven. Kirschen sind leichter zu schützen als Birnen und Pflaumen. Kulturmaßnahmen: gründliche Bewässerung im Herbst, Pflege pflanzlicher Schutzdecke, welche den Boden kühl hält; auf leichtem Boden Erfolge mit tiefem Pflügen und Eggen im Herbst oder zeitig im ersten Frühjahr. Stören der Bodendecke nach der Baumblüte zwecks Vernichtung der Puppen.

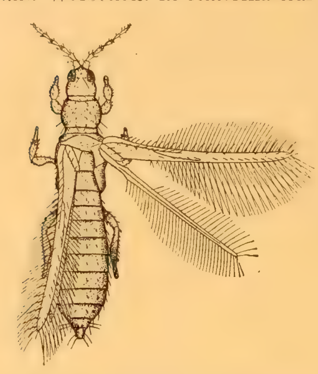


Abb. 139. Taeniothrips inconsequens Uzel (nach Parrott).

T. (U-Gttg. **Physothrips**) **setiventris** Bagn.[1]). In Indien die Knospen von Tee beschädigend. — **T. (Phys.) xanthius** Williams[2]). **Yellow orchid thrips.** Auf Trinidad erheblich schädlich an Zier-Orchideen (Cattleya!). Braune Flecke auf Blattoberseite.

Thrips Linné

Wie *Taeniothrips*, aber Fühler 7gliedrig.

Thr. angusticeps Uzel[3]). Europa. In Holland an Flachs („zwarte koppen"), in Schweden an jungen Kohlrüben schädlich geworden.

Thr. arizonensis Morg.[4]). **Cotton thrips.** In Arizona an Baumwolle schadend.

[1]) Andrews, Calcutta 1917, 1918, 1920 (s. R. a. E., 6, 186, 474; 8, 530).

[2]) Williams, Bull. ent. Res., Vol. 8, 1917, p. 59—61 (s. R. a. E., 5, 502); Bull. Dept. Agric. Trinidad and Tobago, Vol. 17, 1918, p. 143—147 (s. R. a. E., 7, 186).

[3]) van Eecke, l. c., 1922, p. 75—80. — Priesner, Zeitschr. Schädlingsbek. Bd. 1, 1923, S. 18—19. — Ahlberg, Medd. Centralanst. Entom. Avd. 42, 1924, p. 12—13, 16—17.

[4]) Morrill, Arizona agr. Exp. Stat. Bull., Bull. 87, 1918 (s. R. a. E., 8, 10); 1919 (s. R. a. E., 9, 406).

Thr. calcaratus Uz.[1]) Europa. Auf Blättern und Blüten von Gräsern und Kräutern. In Finnland und England an Linden schädlich geworden. Das junge Blattwerk wird braunfleckig und verkümmert.

Thr. flavus Schrk.[2]). (= *urticae* Reut.). Europa. Auf Blättern und Blüten, gelbe werden bevorzugt (van Eecke). Schädlich an Äpfeln (Knospenbeschädigung), Pflaumen, Bohnen, Saubohnen, Lupinen, Gurken, Melonen, Nelken, in Gewächshäusern auch an Begoniablüten, in Südrußland Baumwollschädling. Vollkerfe überwintern dort auf Luzerne und befallen dann die junge Baumwolle. Schadbild: glänzende, dünnhäutige Flecke an Blattbasis und Hauptrippe, Blattverkrümmungen, Bräunung, Welken und Blattfall. September Rückwanderung auf Luzerne. Mehrere Generationen. — Bek.: Bodenkultur. Spritzen mit 2%iger Seifenlösung.

Thr. fuscipennis Hal., Priesn.[3]). Europa. In Schweden an Rosen, besonders Teerosen schädlich geworden. Knospen und Blüten werden mißfarben, schrumpfen einseitig oder reißen an der Seite auf. Wärme und Trockenheit steigern Befall und Schaden.

Thr. linarius Uz.[4]). **Flachsfliege.** Europa. Bei Massenauftreten Wachstumsstörungen an Flachs. Die Pflanzen bleichen und welken infolge des Saugens der Larven und Vollkerfe an Blättern und Endknospen. Samenbildung wird unterdrückt („schlechte Köpfe, vergifteter Flachs").

Thr. nigropilosus. Uz.[5]) Europa. Neuerdings in Schweden an Chrysanthemum schädlich. Flecke und Warzen an den Blättern. Auch an anderen Zimmerpflanzen (Cineraria, briefl. Mittlg. von Priesner) und Gurken.

Thr. oryzae Williams[6]). Indien, (?) Südamerika. Reisschädling, besonders in Saatbeeten. — Bekämpfung: Beete 3—4 Zoll tief unter Wasser mit Zusatz von etwas Petroleum setzen und nach Benetzung der Pflanzen wieder trocken legen.

Thr. physapus L.[7]). Europa, Afrika, ? Amerika. Gemein in Blüten aller Art, auch an Kulturpflanzen, bei Massenauftreten schädlich. Bei Rosen wird der Blütenboden zerstört, so daß die Herzblätter absterben oder die Knospen vor dem Erblühen verwelken. Bei Kartoffeln fallen die Blüten infolge Anstechens und Belegens des Blütenstiels ab. Bei Lupinen werden belegte Stempel steril (van Eecke, p. 62—63). Mehrere Generationen. Nur Vollkerfe (♀ und ? ♂) überwintern.

[1]) Williams ? 1916 (s. R. a. E., 5, 68. — Linnaniemi, Lantbruksstyr. Medd. CXXXI, 1921, p. 4—5.

[2]) Fulmek, Zeitschr. Pflanzenkr., Bd. 21. 1911, S. 276—280. — Wassiliew, 1914, 1915 (s. R. a. E., 2, 311; 4, 215—216). — Schoeyen, Aarsberetn. 1916, p. 65, 1918, p. 45. — van Eecke, l. c., 1922, p. 71—75. — Knechtel, l. c., 1923, p. 191—193. — Priesner, Zeitschr. Schädlingsbek. Bd. I, 1923, S. 18—19.

[3]) Knechtel, l. c., 1923, p. 169—172. — Ahlberg, Medd. Centralanst. 263, Entom. Avd. 42, 1924, p. 3—5, 16—20.

[4]) Lindner, Österr. landw. Wochenbl., 1897, S. 234. — Uwarow u. Glazunow, 1916, (s. R. a. E., 4, 458). — Moritz, 1920 (s. R. a. E., 10, 117). — van Eecke, l.c., 1922, p. 122—123.

[5]) Priesner, l. c., Bd. 1, 1923, S. 17—18. — Ahlberg, l. c., 1924, p. 9—10, 16, 20—21.

[6]) Williams, Bull. ent. Research, Vol. 6, 1916, p. 353—355 (s. R. a. E., 4, 127). — Shinsuke Ito, 1918 (s. R. a. E., 7, 271). — Ramakrishna Ayyar, 1920 (s. R. a. E., 9, 75). — Subramania Iyer, Journ. Mysore agric. u. exp. Union, Vol. 4, 1922, p. 131—135, (s. R. a. E., 11, 5).

[7]) Tullgren, Ent. Tidskr., Bd. 38, 1917, p. 51—53. — Treherne, Canad. Entom., Vol. 51, 1919, p. 181—190 (s. R. a. E., 7, 509). — van Eecke, l. c., 1922, p. 57—63. — Knechtel, l. c., 1923, p. 167—169.

Thr. tabaci Lind. (= *communis* Uz.)[1]). **Onion thrips. Potato thrips, thrips de l'oignon.** Europa, Amerika, Australien, Java, Vorderindien. Äußerst polyphag, an Holzgewächsen, Kräutern, Zierblumen, Gräsern. Überall schädlich an Zwiebeln, Schalotten und Lauch, vielerorts auch an Tabak (Südosteuropa, Chile) sowie Apfel- und Birnbäumen, lokal ferner an Kartoffeln, Tomaten, Rüben, Kohl, insbesondere Blumenkohl, Gurken, Melonen, Weizen, Asparagus, Nelken (England, Schweden) und Helleborus foetidus. Anscheinend mehrere Rassen. Die nordamerikanische Form soll auch in Zucht Tabak nicht annehmen. Überwintert im Jugendstand und als Vollkerf in abgestorbenen Teilen der Brutpflanzen oder im Gras und zwischen winterharten Feldfrüchten (Luzerne!). Eier im Blattgewebe, reifen in 3—10 Tagen. Larvenstand 1—3 Wochen, Puppe 4—7 Tage. Zyklus 7 Tage (Java) bis mehrere Wochen. In Südeuropa 2—3 (Juni bis August), in den warmen Zonen beträchtlich mehr Generationen. Befallstellen: bei Zwiebeln der Blattgrund (Folge: Vergilben, „onion blight"), bei Tabak die Unterseite junger Blätter (weiße Flecke längs den Blattrippen, Wachstumstockung oder Absterben), bei Kohl die jungen Blätter (Kräuselung und Wachstumsstockung), bei Gurken die Blütenblätter und Stengel (Mißgestalt der Früchte), bei Äpfeln und Birnen die Knospen, Blüten (Sterilität), die Basis junger Früchte (Abfallen) und die Blätter (Weißfleckigkeit, Schrumpfen, Abfallen), bei Nelken die Blütenknospen (unfähig zur Entfaltung, Abfallen). Wirtschaftliche Bedeutung sehr groß. Verluste bis zu 75 und 100%. Jährlicher Schaden in Nordamerika allein an Zwiebeln £ 450000, insgesamt £ 600000. Größte Schädlichkeit in heißen, trockenen Jahren. Feinde: *Thripoctenus Russelli* und *brui* (Chalc.), *Triphleps insidiosus* und *tristicolor*, Larven von Florfliegen und Syrphiden, *Hippodamia convergens, novemnotata* (Iowa) u. a. Coccinelliden. Bekämpfung: s. S. 251. Abbrennen der Feldraine. Zeitiges Spritzen unter starkem Druck mit Kontaktgiften z. B. mit Nikotinseifenbrühen (bei Zwiebeln 3mal in Abständen von bis zu 10 Tagen), Benzol- und Ölemulsionen, Quassiabrühe, Teerwässern. Im Gewächshaus: Räucherpulver.

Diarthrothrips Williams

Wie *Frankliniella*, aber Vorderecken des Prothorax ohne kräftige Borste. Maxillartaster 2-, Fühler 8gliedrig.

---

[1]) C. J. G., 1914 (s. R. a. E., 3, 14). — Fernald and Bourne, Journ. econ. Entom., Vol. 7, 1914, p. 196—200. — Gurney (s. R. a. E., 3, 491). — Farming Calendar, 1915 (s. R. a. E., 3, 618). — Sayre, 1916 (s. R. a. E., 5, 186). — Smith, 1917 (s. R. a. E., 5, 530). — French (? 1917) (s. R. a. E., 5, 108). — Kinsey, 9. Ann. Rep. (1915—1916) Indiana State Entom., 1917, p. 43—47 (s. R. a. E., 6, 506). — Porter, 1917 (s. R. a. E., 6, 429). — Watson, Florida Univ. agric. Exp. Stat., Press Bull., No. 293, 1918, 2 p. (s. R. a. E., 7, 417). — Chittenden, U. S. Dept. Agric., Farm. Bull. 1007, 1919, 16 p. (s. R. a. E., 7, 343 u. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., Bd. 31, S. 158). — Treherne, 1919 (s. R. a. E., 7, 171). — McLennan, 1920 (s. R. a. E., 8, 281); 1920 (s. R. a. E., 8, 362). — Los Trips del Palto y de la Cebolla, Serv. Policia Sanit. Vej., Santiago de Chile, 1919, 10 pg. (s. R. a. E., 9, 423). — Bovell, 1921 (s. R. a. E., 9, 456). — Farrell, 1918 u. 1919 (s. R. a. E., 9, 9). — Horsfall and Fenton, Java agric. Exp. Stat., Bull. 205, 1922, p. 54—68 (s. R. a. E., 10, 458). — van Eecke, l. c., 1922, p. 63—71. — Gillette & List, 1922 (s. R. a. E., 11, 208). — Anonym, U. S. Dept. Agric., Insect Pest Surv., Bull. 3, No. 1, 1923 (s. R. a. E., 11, 283). — Knechtel, l. c., 1923, p. 172—185. — Priesner, l. c., 1923, S. 19—20. — Gurney, 1923 (s. R. a. E., 12, 113). — van Heurn, 1923 (s. R. a. E., 12, 67). — Ahlberg, Medd. Centralanst. Entom. Avd. 42, 1924, p. 6—8, 16, 22.

D. coffeae Williams[1]). Kaffeeschädling in Ostafrika. Zerstört die Blätter. — Bekämpfung: Spritzen mit Schwefelkalk- + Tabakbrühe, Petroleumemulsion (7 %) oder Seifenbrühe.

Drepanothrips Uzel

Wie *Selenothrips*, aber ohne Netzstruktur, Fühler 6gliedrig.

D. Reuteri Uz. und **D. viticola** Mokrz.[2]). Nahe verwandt, vielleicht identisch. Europa. Auf Blättern von Eiche, Buche, Hasel, Reben. An Amerikanerreben in Italien durch Zerstören von Knospen und Blättern schädlich, besonders an Vitis riparia und zwar an feuchten Orten, selten an V. rupestris oder in trockenen Lagen. Eier einzeln im Blattgewebe. Die Weibchen überwintern. Wenigstens 2 Generationen.

Stenothrips Uzel

Wie *Selenothrips*, aber ohne Netzstruktur, Körper ungewöhnlich schmal.

S. graminum Uz.[3]). Europa. Getreide, nach Straňák besonders an Weizen und Hafer, seltener an Gerste. Larve überwintert in der Erde. Späte Sorten leiden weniger. Einpflügen der Stoppel nutzlos.

Anaphothrips Uzel

Wie *Selenothrips*, aber Hinterecken des Prothorax ohne kräftige Borsten. Ozellen groß und deutlich.

A. obscurus (Müll.) (*striatus* Osb., *poophagus* Comst.)[4]). **American grass thrips, thrips commune de l'herbe.** Kosmopolit. In Nordamerika an Wiesengräsern und Hafer schädlich; soll in Australien Tabak befallen. Aus Kanada auch als Feind von *Taeniothrips pyri* gemeldet. 50—60 Eier von überwinterten Weibchen in Blättern. Eistadium 4—15 Tage, Larvenentw. einige Tage bis 2 Wochen. Puppe 3—5 Tage. Zyklus 12—30 Tage. Fortpflanzung parthenogenetisch durch geflügelte Weibchen bis in den Spätherbst. Erster Frost tötet die Larven. Saugen über oberstem Knoten am Halme, Vollkerfe mehr an den Spitzen. Bei Wiesengräsern wird der Halm über dem obersten Knoten zerstört (Folge: totale Weißährigkeit), bei Getreide die noch nicht verhärteten Teile der Infloreszenz (Folge: partielle Weißährigkeit „silver-", „white top"). Larvenschaden bis zu 30 %. Besonders anfällig Poa pratensis, Phleum pratense, Panicum-, Agrostis-, Festuca-Arten und die meisten Haferrassen. Festuca pratensis und elatior sowie die Haferrassen Abundance und Gartons Regenerated leiden wenig. — Bekämpfung: Vernichten der Wildgräser. Abbrennen der Stoppel, tiefes Pflügen. Aussaat und rechtzeitige Vernichtung frühreifender Fangpflanzen

---

[1]) Williams, Bull. ent. Res., Vol. 6, 1915, p. 269—272, 1 fig. (s. R. a. E., 4, 65). Anderson, 1917 (s. R. a. E., 6, 15). — Gowdey, 1918 (s. R. a. E., 7, 260). — Hargreaves, 1922, p. 57—64 (s. R. a. E., 11, 32).

[2]) Fulmek u. Karny, Zeitschr. Pflkrankh., Bd. 25, 1915, S. 393—398 (s. R. a. E., 7, 195). — Bagnall, Ent. mthly. Mag., No. 702, 1922, p. 248, 1 fig. (s. R. a. E., 10, 602).

[3]) Straňák, D. landw. Presse, Bd. 39, 1912, S. 771; Zemědělský archiv., Jg. 1920, S. 1—5 (s. Ztschr. f. Pflkrankh., 33, 132). — Kurdjumow, 1913; Goriainov, 1914; Kulagin, 1915; Borodin, 1915 (s. R. a. E., 2, 170; 3, 206; 4, 104; 4, 330). — Tullgren, l. c., 1917. — Vielwerth, Ochrana Rostlin, Vol. 2, 1922, p. 33—34 (s. R. a. E., 10, 585). — van Eecke, l. c., 1922, p. 120—121. — Knechtel, l. c., 1923, p. 163—165.

[4]) Tropenpflanzer, Bd. 6, 1902, S. 286. — Hinds, l. c., 1902. p. 161—166. — Hewitt, Journ. econ. Entom., Vol. 7, 1914, p. 211—219; Rep. Ent., 1915, Canada (s. R. a. E., 4, 118). — Foster and Jones, l. c., 1915 (s. R. a. E., 3, 463). — Froggatt, 1920 (s. R. a. E., 8, 443).

streifen von Roggen und Hafer. Abgetragene Wiesen haben am meisten zu leiden.

A. orchidii Moult.[1]). Europa, Amerika, Surinam. In Gewächshäusern an Orchideen und Amarantus schädlich.

A. theiperdus Karny, **A. theivorus** Karny und in minderem Maße **A. theifolii** Karny[2]) im Malaischen Archipel blattrollende Teeschädlinge.

Bekämpfung: Befallene Blätter abpflücken und verbrennen.

Aptinothrips Haliday

Wie *Anaphothrips*, aber Flügel und Ozellen ganz verkümmert.

A. rufus (Gmel.)[3]). **„Roter Blasenfuß“.** Paläarktisches und nearktisches Gebiet. In Europa und Nordamerika als Erreger von Weißährigkeit bei Wiesen- und Rasengräsern gefürchtet, soll in Norwegen auch an Klee schädlich werden (?). Männchen sehr selten. Überwintertes Weibchen saugt an den noch eingeschlossenen Blütenständen. Larven während der ganzen Vegetationsperiode unter den Blattscheiden von Wiesengräsern und Getreide, zerstören Halm über dem obersten oder zweitobersten Knoten. Feinde: *Trombidiiden.* — Bekämpfung: Gleich nach der Ernte oder zeitig im Frühjahr Stoppel abbrennen und eggen.

Leucothrips Reuter

Stylus 2gliedrig, so lang oder länger als das 6. Fühlerglied. Vorderflügel schwarz, mit 1 Längsader.

L. nigripennis O. M. Reut.[4]). Nordeuropa. In Finnland in Warmhäusern, nur auf Farnen (Pteris), vorwiegend am Mittelnerv.

Panchaetothripiden.

Wie *Thripiden*, aber letztes Hinterleibssegment beim Weibchen zylindrisch, sehr stark chitinisiert. Dornartige Borsten am 9. u. 10. Segment.

Panchaetothrips indicus Bagn.[5]). Teeschädling in Indien.

Tubuliferen.

Flügel ohne Borsten, die vorderen mit einer einzigen, verkürzten Mittelader. Weibchen ohne Legebohrer. Eiablage an Pflanzen. Mit Ausnahme der Phloeothripiden unschädlich.

[1]) van Eecke, Ent. Ber. Ned. ent. Vereen., 5, No. 118, 1921, p. 313—314 (s. R. a. E., 9, 449). — Sasscer a. Weigel, Journ. econ. Ent., Vol. 15, 1922, p. 200—203 (s. R. a. E., 10, 480). — van Poeteren, Versl. Meded. plantenziektenk. Dienst, No. 27, 1922, p. 49 (s. R. a. E., 10, 509).

[2]) Karny, Treubia, Vol. 2, 1921, p. 69—83, fig. 25—39 (s. R. a. E., 10, 272). — Menzel, De Thee, Jaarg. 3, Buitenzorg 1922, p. 55—57, Pl. 10, 11 (s. R. a. E., 11, 88).

[3]) Comstock, Amer. Nat., Vol. 22, 1888, p. 260—261. — Fernald & Hinds, Mass. agr. Coll. Exp. Stat. Bull. 67, 1900, p. 3—9, 1 Pl. — Cary, Exp. Stat. Maine, Bull. 83, 1903, p. 97—128, 7 Pl. — Schöyen, l. c., Beretn. 1916, p. 50 (s. R. a. E., 6, 284). — Hukkinen, Medd. Landtman. Bd. 50, 1917 (s. R. a. E., 7, 468). — van Eecke, l. c., 1922, p. 117—118. — Priesner, Sitzgsber. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Abt. I, 132. Bd., 1923, S. 17—18. — Knechtel, l. c., 1923, p. 108—113.

[4]) Reuter, Medd. Soc. Faun. Flor. fenn., Hft. 30, 1904, p. 106—109.

[5]) Ramakrishna Ayyar, 1920 (s. R. a. E., 9, 75).

Phloeothripiden.

Maxillartaster 2gliedrig. Das tubusförmige letzte Hinterleibssegment bildet beim Weibchen die Legeröhre.

Phloeothrips Priesner

Wangen mit borstentragenden Wärzchen. Vorderschenkel unbewehrt.

Phl. oleae Costa. **Olive thrips**[1]). In Südfrankreich, Spanien, Italien, Afrika schädlich an Oliven. Blüten steril, Blätter und Früchte vertrocknen, besonders im oberen Teil der Baumkrone. In Spanien 3—4 Generationen. Vorkommen nach Cambi an *Phloeotribus scarabaeoides* gebunden, in dessen Gängen der Thrips überwintert. Feind: *Tetrastichus Gentilli*. — Bekämpfung: Verbrennen befallener Zweige. In Spanien großzügige Räucherung mit Blausäure unter Zelten. Nicht hinreichend entseuchte Bäume werden mit Bleiarsenat nachgespritzt. Bewährt auch Nikotinpräparate.

Subg. *Acanthothrips Uzel

Wie *Phloeothrips*, aber Vorderschenkel an der Innenseite mit einem Zahn.

A. nodicornis Reuter[2]). Europa, Amerika. Unter Borke von Laubbäumen, z. B. Eichen und Linden. Soll bei Massenauftreten junge Eichen zum Absterben bringen können.

Liothrips Uzel

Wangen ohne borstentragende Wärzchen. Mundkegel am Ende scharf zugespitzt.

L. montanus Hood[3]). **Currant thrips.** In Nordamerika schädlich an Johannis- und Stachelbeeren. Blätter der Triebspitzen vergallen. Vollkerf überwintert. — Bekämpfung: Spritzen mit Tabakbrühe.

L. Vaneeckei Priesn.[4]). Holland. An Liliaceen, besonders an Lilium pardalinum. Alle Stadien in der Erde zwischen den Zwiebelschuppen, die Weibchen nachts auch oberirdisch. Die Zwiebeln erkranken, faulen und gehen schließlich ganz ein, die oberirdischen Teile kümmern (Zwergblumen) oder sterben ab.

Haplothrips Serville

Wangen ohne borstentragende Wärzchen. Mundkegel am Ende abgerundet. Flügel in der Mitte verengt, bei Ungeflügelten Vorderbrust auch hinten nicht viel breiter als der Kopf. Vordertibien unbewehrt.

H. (*Anthothrips*) **aculeatus** F. (*Phl. frumentarius* Beling)[5]). Europa. Getreideschädling, besonders in Rußland. In den Blütenständen und hinter

[1]) del Guercio, Atti Accad. econ. agr. Georgofili, Vol. 77, 1899, p. 50—76, 6 fig. — Cambi, Riv. Agric. Parma, Vol. 21, 1915, p. 601 (s. R. a. E., 3, 705). — Reports . . . Spain . . . Bol. Agric. técn. econ., Vol. 9, 1917, p. 259 (s. R. a. E., 5, 248). — Benaiges de Aris, 1921, (s. R. a. E., 9, 368). — Calvino, 1922 (s. R. a. E. 11, 104). — Cabanyes Salazar, 1923 (s. R. a. E., 11, 351).

[2]) van Eecke, l. c., 1922, p. 88—93. — Knechtel, l. c., 1923, p. 232—234.

[3]) Hood, Proc. biol. Soc., Washington, Vol. 26, 1913, p. 163—164. — Cooley, Journ. econ. Entom., Vol. 7, 1914, p. 193—195.

[4]) Ritzema Bos, Verslag 1914, Wageningen 1917, p. 47—48; Verslag 1915, Wageningen 1919, p. 142—143 (fälschlich als *L. setinodis* Reuter gedeutet (s. R. a. E., 7, 444). van Eecke, l. c., 1922, p. 80—88.

[5]) Beling, Verh. zool.-bot. Ges., Wien, Bd. 22, 1872, p. 651—654. — Szanisló, ibid., Bd. 29, 1880, Sitzgsber. S. 33—36. — Lindeman, Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou 1886, p. 325—335, fig. 2, 15—18. — Trybom, Ent. Tidskr. Årg. 16, 1895, p. 157—194. — Kur-

Blattscheiden der Gramineen, vorzüglich Roggen, im Hochsommer besonders an Sommerweizen, nach der Mahd auch an Nicht-Gräsern, besonders Korbblütlern. Unter Rinde, in Stoppeln, Grasbüscheln, trockenen Blütenständen und im Boden überwinterte Weibchen belegen die Ährchen oder die Spindel vor dem Austreten des Blütenstandes aus der Scheide. Ei 5—6, Larve 22—25, Vorpuppe 1—2, Puppe 4—5 Tage. In Südrußland 2 Bruten. 2. Generation in Mais. Larven benagen Fruchtknoten, Spelzen und Spindel. Folge: Weißfleckigkeit, Taubheit der Ähren bei Getreide und Wiesengräsern. Kann durch Vertilgen von *Sciaphobus squalidus* Gyll. und *Aphis crataegi* Kalt. nützlich werden. Feinde: *Triphleps niger*, *Aeolothrips fasciatus* Hal. — Bekämpfung: Unkraut niederhalten, Stoppel einpflügen.

H. oryzae Matsum. und **H. japonicus** Matsum.). Japan, Reisschädlinge. 1. Brut Ende Juni die Blätter der Pflänzlinge durch Einrollen in der Längsrichtung vergallend, 2. Brut vernichtet die jungen Ährchen vor dem Heraustreten.

H. tritici Kurdj.[2]). Europa. An Blättern und Blüten aller Art, besonders Dipsazeen und Klee, schädlich an Getreide (Roggen, Weizen, Hafer, Hirse, Mais) in Südrußland. Blattrollend. 1 Generation. Eiablage in die Ähren von Sommer- und Winterweizen. Larven auch an Hafer und Klee nachgewiesen. Verlangt zur Entwicklung Temperaturen zwischen 7,5° und 29,5° C. Überwintert als Larve an Weizen, seltener an Roggen.

H. niger Osb. (*statices* auct. part.)[3]) **Red** oder **black thrips.** In Nordeuropa und Nordamerika schädlich an Klee und Luzerne. Zerstört die Samenanlagen. Begleitet oft die Kleesamenmücke (*Diplosis leguminicola*). Auch an Schirmblütlern, Gräsern, Apfel, Pflaume, Spiraea discolor und andern Sträuchern. Auch in Europa. Soll sich nach Kourdumow in Südrußland auf Korbblütlern entwickeln.

H. tenuipennis Bagn.[4]). **Black thrips.** In Indien beträchtlich schädlich an Tee. Auch auf Rosen vorkommend.

Podothrips Hood

Wie *Haplothrips*, aber Vordertibien am Ende mit spitzem Zahnvorsprung.

P. semiflavus Hood[5]). Westindien. An Gräsern, besonders an der Blattbasis. Schädlich an Zuckerrohr.

djumow, Arb. landw. Station Poltawa, Abt. angew. Entomologie, Vol. 6, 1912; Vol. 17, 1913, 119 pp. (s. R. a. E., 2, 170); Vol. 18, 1913, p. 19—32 (s. R. a. E., 4, 165—166). — Sudeikin, 1913 (s. R. a. E., 2, 33). — Znamensky, Arb. landw. Stat. Poltawa, 20, 1914 (s. R. a. E., 2, 337—339). — Zacher, D. landw. Presse, Bd. 46, 1919, p. 445—446, 7 fig (s. R. a. E., 7, 455). — Straňák, l. c., 1920, S. 1—5 (s. Z. f. Pflkrankh., 33, 132). — van Eecke, l. c., 1922, p. 131—132. — Knechtel, l. c., 1923, p. 213—218,

[1]) Matsumura, Annot. zool. Japon., Vol. 3, 1899, p. 1—4, 1 Pl. — Williams, Bull. ent. Research, Vol. 6, 1916, p. 353—355 (s. R. a. E., 4, 127).

[2]) Kurdjumow, l. c., 1912; l. c., No. 18, 1913, p. 19—32 (s. R. a. E., 4, 165—166). — Grossheim, 1914 (s. R. a. E., 3, 308).

[3]) Hinds, l. c., 1902, S. 188—189. — Kurdjumow, l. c., 1912, p. 43. — Karny, 1913 (s. R. a. E., 4, 165). — Tullgren, Medd. 73 Centralanst., Ent. Afd., No. 13, 1913, p. 8. — dslb. Upps. prakt. Entom. 22, 1913, p. 50. — Cooley, Montana agric. Exp. Stat., Bull. 98, 1914, p. 123—136 (s. R. a. E., 2, 536). — Treherne, Canad. Entom., Vol. 51, 1919, p. 181—190, 3 pl. (s. R. a. E., 7, 509). — Priesner, Sitzgsber. Ak. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Abt. 1, Bd. 128, 1919, S. 115—144. — Linnaniemi, l. c., 1921, p. 4—5.

[4]) Andrews, Quart. Journ. scient. Dept. Ind. Tea Assoc., 1918, Pt. 1, 1918, p. 1—8 (s. R. a. E., 6, 474).

[5]) Hood, Insec. Insc. menstr., Vol. 1, 1913, p. 65—70 (s. R. a. E., 1, 343). — Cardin, Mem. Soc. Cubana Hist. nat. „Felipe Poey", Vol. 3, 1917—1918, p. 53—61 (s. R. a. E., 7, 349).

Diceratothrips Bagnall

Wie *Haplothrips*, aber Flügel in der Mitte nicht verengt oder verkümmert. Vorderbrust hinten breiter als der Kopf. Fühler 8gliedrig. Jederseits neben dem vorderen Ozellus eine deutliche Borste.

D. picticornis Hood[1]). Kuba, schädlich. Gallen der Eugenia-Früchte.

Gynaikothrips Zimmermann

Wie *Diceratothrips*, aber neben dem vorderen Ozellus keine größeren Borsten. Vorderschenkel in beiden Geschlechtern schlank.

G. Karnyi Bagn.[2]). Indien, Ceylon. Pfefferschädling (Blattrollung).

G. Uzeli Zimm. (= *Phloeothrips ficorum* March.)[3].) Tabakschädling, Mittelamerika. In Algier durch Zerstören des *Ficus*-Laubes lästig geworden. Auf Teneriffa vermutlich die gleiche Art an F. nitida Thumb. (Lindinger, mündl. Mitt.). Blattrollungen und Blattfall, besonders an jungen Trieben. Feind: Anthocoride *Montandoniella Moragnesi* Pouton.

Cryptothrips Uzel

Wie *Gynaikothrips*, aber Vorderschenkel beim Männchen verdickt.

C. brevicollis Bagn.[4]). Auf Zypern Erreger der Rebenkrankheit „Caraoli“. In Rindenspalten und im Boden überwinterte Weibchen belegen Knospen und jüngste Blätter. Nach 2—5 Tagen die Larven. 1. Generation an den jüngsten Trieben. Folge: Triebverkürzung, Blattflecken, Blattkräusel. Je frühzeitiger der Befall, um so größer der Schaden. 2. und 3. Generation an den Gescheinen. Folge: Zerstörung der Blüten, Kümmern und Vertrocknen der Früchte. Schaden bis 50%. Feinde: Acarinen. — Bekämpfung: Vernichten von Unkraut und Blattstreu. Im Winter ältere Stockteile reinigen und kalken. Tief graben oder pflügen. Im Frühjahr spritzen mit Quassiabrühe unter Zusatz von Pariser Grün.

C. floridensis Watson[5]). **Champhor thrips.** Florida, nahe verwandte Form auf Zeylon. Von Heimatpflanze Cinnamomum tamala auf Kampfer (C. camphora) übergegangen. Eier zwischen Schuppen der Endknospen und im Kambium der Zweige. Larven zunächst an Knospen und Blättern (Folge: Verfärbung, Mißbildungen, Blattfall), später an jungen Zweigen und nach dem Absterben der Borke hinter Rindenrissen am Kambium. Entwicklung im Sommer 3, im Winter 6—7 Wochen; bis 12 Generationen. Vollkerfe geflügelt, aber äußerst flugträge. Alte Bäume leiden wenig, junge gehen völlig ein. Überträgt Pestalozzia und schafft die Entwicklungsbedingungen für diesen gefürchteten Pilz auf Kampfer. — Bekämpfung: Durchschlagende Erfolge durch sehr starkes Zurückschneiden

[1]) Cardin, l. c., 1917—1918 (s. R. a. E., 7, 348).

[2]) Bagnall, Ann. Mag. nat. Hist., (8.)Vol. 13, 1914, p. 28—29 (s. R. a. E., 2, 193). — Ramakrishna Ayyar, 1920 (s. R. a. E., 9, 75).

[3]) Marchal, Bull. Soc. ent. Fr., 1908, p. 251—253. — Cardin, l. c., 1917—1918 (s. R. a. E., 7, 349).

[4]) Solomides, Bull. ent. Research, Vol. 6, 1915, p. 197—199 (s. R. a. E., 3, 750).

[5]) Watson, Journ. econ. Entom., Vol. 6, 1913, p. 413—414, 1 pl. (s. R. a. E., 1, 512); Entom. News, Vol. 26, 1915, p. 49—52, 1 pl. (s. R. a. E., 3, 357); Florida Buggist, Vol. 1 u. 2, 1918, p. 53—77 (s. R. a. E., 6, 505); ebda., Vol. 3, 1919, p. 25—27 (s. R. a. E., 8, 134); Florida agric. Exp. Stat. Rep. 1920—1921, p. 29—33 (s. R. a. E., 11, 199). — Rutherford, 1914 (s. R. a. E., 2, 597). — Ann. Rep. 1915, Quart. Bull. Florida State Plant Board, Vol. 1, p. 59—123 (s. R. a. E., 7, 18). — Berger, Florida State hortic. Soc. Qtrly., Proc. 32, Ann. Meet., 1919, p. 160—170 (s. R. a. E., 8, 294). — Howard, 1923 (s. R. a. E., 11, 362). — Yothers a. Mason, 1924 (s. R. a. E., 12, 333—334).

und Desinfektion mit Nikotinsulfat, Ölseife und Schwefelkalk. — **C. laureli** Meason[1]). In Florida bei Übervermehrung auf Tamala durch Zerstören der Endknospen schädlich; auch auf Kampfer. Eientwicklung 1, Larve und Puppe 3, Zyklus 4 Wochen. Vollkerfe bis zu 2 Monaten aktiv. Feinde: *Tetrastichus* sp., *Anthocoris* sp.

Trichopteren, Köcherfliegen.

Mottenähnlich. Fühler lang, borstenförmig. Flügel groß. Verwandlung vollkommen. Larven meist im Wasser in Gehäusen, omnivor, zum Teil mehr karni-, zum Teil mehr herbivor. Besonders die Larven der **Limnophiliden** ziehen Gewebeteile von Phanerogamen vor.

Die Larven von **Limnophilus flavicornis** F. wurden in England schon wiederholt schädlich dadurch, daß sie in Züchtereien von Brunnenkresse die Basis der Pflanzen durchfraßen, so daß die Spitzen mit dem Wasser abtrieben. Theobald[2]) rät, im Herbst das Wasser ablaufen und die Becken 2 bis 3 Wochen abtrocknen zu lassen. Vögel, besonders Spatzen, suchen sich dann die Larven heraus. Auch Fische sind guter Schutz. Die Imagines lassen sich leicht am Licht fangen.

Lepidopteren, Schmetterlinge.

Tarsen 5gliedrig, mit 2 Klauen. 4 mit zarten Schuppen bedeckte Flügel. Mundteile eine saugende Rollzunge. Große Fazettaugen. Eierlegend. Parthenogenese bei einigen Arten regelmäßig, bei anderen ausnahmsweise. Oft Geschlechts-, auch Saison-Dimorphismus. Imagines meist kurzlebig; einige indes überwintern.

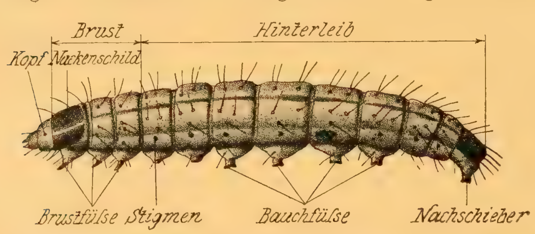


Abb. 140. Schmetterlingsraupe, schief von links oben gesehen (nach Maxwell-Lefroy).

Metamorphose vollkommen.

Raupe (Abb. 140) walzig, weich, 12ringelig, außer der harten Kopfkapsel. Meist bunt. Mundwerkzeuge kauend (kräftige Mandibeln). Fühler 3 gliedrig. 4 oder 6 Punktaugen. Beine 5gliedrig, mit Klauen (Abb. 141 *a*); 2 oder 5 Paare ungegliederter Afterfüße, am 3. bis 6. und letzten („Nachschieber") Hinterleibsringe. Sie enden bei frei lebenden Raupen mit hufeisenförmiger Doppelreihe von Häkchen (Klammerfüße [Abb. 141 *b*]), bei in Pflanzen



Abb. 141. Raupenfüße
a Brustfuß mit Klaue, *b* Klammer-, *c* Kranzfuß.
(aus Judeich u. Nitsche).

[1]) Meason, Ent. News, Vol. 33, 1922, p. 193—199, 1 pl. (s. R. a. E. 10, 463).
[2]) Theobald, Rep. 1894, p. 11; Rep. 1905/06, p. 85—86.

oder der Erde lebenden und bei den Kleinschmetterlingen mit einer geschlossenen Doppelreihe solcher (Kranzfüße [Abb. 141 *c*]). An der Unterlippe münden gemeinsam paarige Spinndrüsen aus.

Raupen mit wenigen Ausnahmen Pflanzen fressend; nur der saftige Teil der Nahrung wird verdaut, ihre festen Bestandteile gehen größtenteils als trockene, charakteristisch geformte Exkremente wieder ab. – Innere Geschlechtsorgane schon deutlich erkennbar.

Die Puppe ist im allgemeinen das am längsten lebende Stadium der Schmetterlinge und aus diesem Grunde mit einer festen, harten Chitinhaut als Schutz gegen Vertrocknen bedeckt. Nahrung nimmt sie nicht auf, wohl aber Wasserdampf. Häufig spinnt sich die Raupe erst in einen Kokon ein, bevor sie sich verpuppt.

Die Schmetterlinge selbst sind, mit wenigen Ausnahmen, phytopathologisch ohne Bedeutung. Sie sind durch Vermittlung der Blütenbestäubung öfters nützlich. Dagegen gehören die Raupen zu den schädlichsten aller Tiere.

Weitaus die meisten Raupen fressen äußerlich an den Pflanzen, einzeln

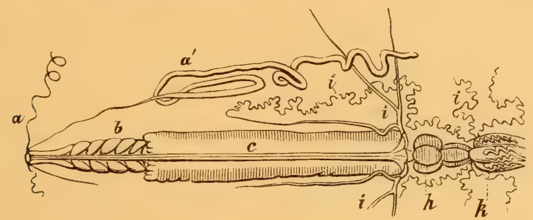


Abb 142. Darmkanal nebst Anhängen einer Raupe (Dendrolimus pini L.)
a Speichel-, *a'* Spinndrüse, *b* Schlund, *c* Mittel-, *h* Dünn-, *k* Mastdarm, *i* Harngefäße (nach Suckow; aus Eckstein).

oder in Gesellschaften, frei lebend oder in Gespinsten. Nur wenige bohren im Innern von Pflanzenteilen; Minierraupen sind unter den Kleinschmetterlingen jedoch häufig. Einige wenige Raupen sind Fleischfresser.

Die Feinde der Schmetterlinge und Raupen sind zahlreich: von ersteren sind es namentlich Vögel, die im allgemeinen auch zu den wichtigsten Feinden der Raupen gehören, wenn auch viele der letzteren durch widrigen Geschmack oder Geruch oder durch Borsten- oder Brennhaare vielen Vögeln widerlich sind. Andere Insekten, Spinnen, kleinere Säugetiere stellen ebenfalls Raupen nach, und die Zahl der Parasiten letzterer ist Legion, wobei manche Parasiten auf bestimmte Raupenarten angewiesen, andere polyphag sind. Auch den Eiern stellen Parasiten und Feinde aus dem Reiche der Arthropoden, namentlich aber auch wieder kleinere Vögel (Meisen und Verwandte) nach.

Besonders Raupen, aber auch Puppen, leiden oft sehr unter Krankheiten, die von Pilzen, Bakterien oder Protozoen verursacht werden.

In bezug auf die Witterung verhalten sich die Falter verschieden. Während z. B. die Frostspanner erst bei niederer Temperatur zu fliegen beginnen, sind die meisten Tagfalter durchaus auf größere Wärme angewiesen. Den Raupen wird namentlich nasses Wetter verderblich, weil sich dann ansteckende Krankheiten (s. o.) in ihnen entwickeln, während

große Kälte den überwinternden Raupen und Puppen eher förderlich als schädlich ist.

Die Bekämpfung der Raupen ist in hohem Grade von der genauen Kenntnis ihrer Lebensweise abhängig. Wohl am häufigsten führt richtig angewandtes Spritzen mit Arsenmitteln zum Ziele.

Im einzelnen ändert sich die Lebensweise so sehr ab, daß allgemeine Angaben darüber keinen Zweck haben.

Die etwa 50000 bekannten Arten werden in zahlreiche Familien eingeordnet. Eine einheitliche Zusammenfassung dieser zu größeren Gruppen ist noch nicht zustande gekommen; fast jeder Lepidopterologe hat sein besonderes System; auch bezüglich der Verwandtschaft der verschiedenen Familien sind die Ansichten noch sehr geteilt. Wir werden uns daher hier vorwiegend an die alte Einteilung in Klein- und Großschmetterlinge[1]) halten.

Mikrolepidopteren, Kleinschmetterlinge.

Schmetterlinge meist klein, zart, gebrechlich. Raupen gewöhnlich mit Kranzfüßen an den Bauchbeinen oder ohne letztere.

Hierher stellte man früher als 4 Familien die Pterophoriden, Tineiden, Tortriciden und Pyraliden. Neuerdings hat man namentlich die Tineiden in eine ganze Reihe kleinerer Familien aufgelöst.

Tineiden, Motten, Schaben.

Kopf ganz oder doch im Nacken abstehend behaart. Flügel lang gefranst, die vorderen gestreckt, die hinteren breit, an der Wurzel des Vorderrandes nicht erweitert. — Raupen in mit Seide ausgesponnenen Säcken oder in seidenen Röhren. Puppe dringt aus dem Sacke fast ganz hervor.

Incurvaria Hw.

Raupen ganz oder wenigstens in der Jugend im Innern von Pflanzen lebend.

I. capitella Cl.[2]). Vorderflügel dunkel gelbbraun, purpurn schimmernd, eine Binde und 2 Flecke weißlichgelb; 13 bis 15 mm Flügelspannung. Raupe zuerst rot, dann gelblich, zuletzt olivgrün, mit kleinem, glänzend schwarzem Kopfe, 7—8 mm lang. Nördliches Europa. Der Falter legt Ende Mai bis zu 4 Eier in die jungen Früchte der Ribes-Arten. Die Räupchen fressen die Samen aus, manchmal noch die einer 2. Frucht, so daß die Beeren frühreif werden. Ende Juni verläßt die 2 mm große Raupe die Beere und verspinnt sich an einem Zweige in weißlichem Kokon, in

[1]) Anordnung und Synonymie soweit möglich nach Genera Insectorum bzw. Lepidopterorum Catalogus, sonst im allgemeinen nach Staudinger und Rebel, Katalog der Lepidopteren des paläarktischen Faunengebietes, 3. Aufl. Berlin 1901, 8°, und Dyar, A list of North American Lepidoptera. Bull. U. S. Nation. Mus. Nr. 52, 1902.

[2]) Chapman, Ent. month. Mag. (2) Vol. 3 (28), 1892, p. 297—300; Ritzema Bos, Tijdschr. Plantenz. D. 3, 1897, p. 161—164; Schöyen, Beretn. over 1899, p. 31; Collinge, Report for 1905, p. 34—35, figs. 18—19; Theobald, Rep. 1905/06, p. 59—60, Fig. 14; Tullgren, Upps. prakt. Ent. 21, 1911, p. 78—83, Fig. 20 bis 27; van Poeteren, Tijdschr. Plantenz. Jaarg. 21, 1915, p. 61—80, Pl. 2,3, p. 160—168; Meded. phytopath. Dienst Wageningen No. 1, 1916; Korolkow, 1917, s. R. a. E., Vol. 10 p. 110.

dem sie bis zum nächsten Frühjahre ruht. Bereits Anfang Februar dringt sie in junge Blatt- oder Blütenknospen, die sie ausfrißt, und von da ins Mark der jungen Triebe, deren Spitzen zu welken beginnen. Anfang Mai verpuppt sie sich zwischen Blättern, an einem Zweige oder in der Erde; von Mitte Mai an die Motten. Namentlich frühe Sorten, wie Fays Prolify, werden befallen. — Bekämpfung: Verbrennen der befallenen Beeren und Triebe; im Winter Spritzen mit 8 %igem Obstbaumkarbolineum, im Frühjahr mit Kalkmilch. — Besonders in Norwegen, Holland und England schädlich, nicht selten nahezu alle Knospen der Sträucher zerstörend.

I. (Lampronia) rubiella Bjerk.[1]) (Abb. 143). Vorderflügel dunkelbraun, mit goldgelben Punkten und Flecken. Raupe 7—9 mm lang, dunkelrot; Kopf, Nacken- und Afterschild schwarz, Brustfüße braun. Der Falter fliegt zur Zeit der Him- und Brombeerblüten und legt seine Eier in diese. Raupe im Sommer in dem Fruchtboden, ohne zu schaden. Bei der Fruchtreife bohrt sie sich nach außen und verspinnt sich in einem Kokon an oder in der Erde oder unten an einer Rute. Im nächsten Frühjahre klettert sie an einer solchen in die Höhe, frißt zuerst obere Knospen aus und bohrt sich dann durch eine solche in das Mark eines jungen Triebes. Verpuppung in feinem, weißem Kokon an Blättern, Ruten, Stützpfählen, der Erde usw. Bekämpfung: Verbrennen der befallenen Triebe bzw. der durch Kotauswurf erkennbaren befallenen Knospen, im Winter Leimringe um die Rutenbasis legen, vor allem aber Bespritzen der Ruten und der sie umgebenden Erde mit 8 %igem Obstbaumkarbolineum.

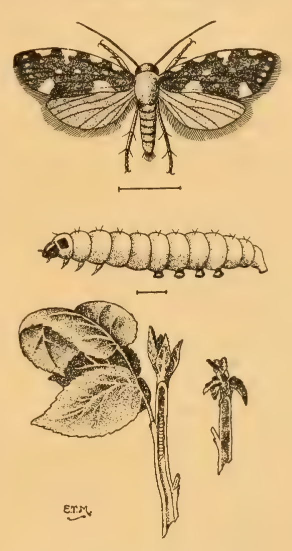


Abb. 143. Incurvaria rubiella (nach Collinge).

Acrolepia Curt.

Raupen minierend.

A. assectella Zell. (betulella Crt.) **Lauchmotte**[2]). Dunkel graubraun, mit weißem Fleck. Raupe gelblichweiß, grünlich; Kopf ockerfarben; Ringe punktiert; in den hohlen Blättern der Allium-Arten, namentlich von Lauch und Zwiebel. Bei ersterem durchbohrt sie den ganzen Kopf, so daß bei stärkerem Befalle die ganze Pflanze eingehen kann. Im übrigen zerfrißt sie besonders das Herz der Pflanzen. Bei Paris soll sie auf den Hügelländern 30—50, selbst 75 % Verlust bewirkt haben, in der Ebene nur 5—20 %. Im Herbste findet man sie auch zahlreich in den Blütenköpfen, die Samenernte zerstörend. Verpuppung an der Pflanze in lockerem Ge-

[1]) Chapman, Ent. month. Mag. (2) Vol. 2 (27), 1891, p. 169, 198; Collinge, Report f. 1903, p. 13; Korolkov, s. R. a. E. 1, p. 206—207. — van Poeteren, Tijdschr. Plantenz. 21. Jaarg., 1915, p. 131—152, Pl. 8, 9; Meded. phytopath. Dienst Wageningen No. 2, 1916; Onrust, Tijdschr. Plantenz. 23. Jaarg., 1917, p. 17—31.

[2]) Decaux, Feuille jeun. Nat. T. 17, 1887, p. 136—137; Sorhagen, Allgem. Zeitschr. Ent. Bd. 7, 1897, S. 21; Tullgren, Centralanst. försöksväs. jordbruksomr. Meded. 167, 1918; Pouillaude 1917, s. R. a. E. Vol. 8, p. 176—177.

spinste mit 6eckigen Maschen. Aller Wahrscheinlichkeit nach 2 Bruten; die Raupen der 1. in Juli und August, die der 2. in September und Oktober. Die Weibchen der 2. Brut scheinen zu überwintern. Decaux empfiehlt als Gegenmittel, die umgesetzten Pflänzchen nach 3 Wochen mit Ruß zu behäufeln und dies nach weiteren 8 Tagen zu wiederholen. Auch Spritzen mit Tabakbrühe 1:1000 wird empfohlen. Am besten dürfte es sein, die kranken Pflanzen vorsichtig aus der Erde zu nehmen und zu vernichten, Oft genügt, den Lauch bald nach der Flugzeit der Motten dicht über der Erde abzuschneiden. — Fast immer in Gesellschaft von Fliegenmaden.

Ochsenheimeria taurella Schiff.[1]) (Abb. 144). Vorderflügel gelbbraun, Hinterflügel weiß, mit braunem Saume. Raupe zuerst grünlich oder gelblich mit braunem Längsstreifen auf Rücken, später beingelb mit dunklem Kopfe, 17—21 mm lang. Der im Juli fliegende Falter legt seine Eier einzeln an Gramineen. Besonders an Winterroggen schädlich. Raupe im Herzen der Pflanzen, wo sie die jungen Teile zerstört. Befallene junge Roggenpflanzen sind meist auffällig verdickt, das Herzblatt zusammengedreht und vergilbt. Hier überwintert die Raupe. Im Frühjahre steigt sie in die Höhe und nagt den Halm über dem obersten Knoten an oder durch, so daß die Ähre vergilbt (totale Weißährigkeit) und der oberste Halmteil sich leicht aus der Scheide ziehen läßt. Verpuppung im Juni zwischen Halm und Scheide. Der Schaden ist um so größer, als die Raupe ständig von einer Pflanze zur anderen wandert. Bekämpfung ist kaum möglich.

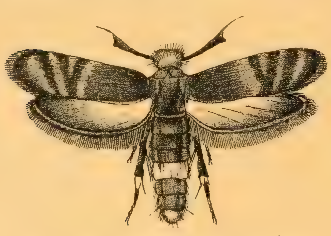


Abb. 144. Ochsenheimeria taurella (nach Herrich-Schäffer).

Dendroneuriden.

Dendroneura sacchari Boy.[2]). Die Raupe benagt in Brasilien die Rinde von Zuckerrohr und anderen Kultur- und wilden, namentlich bereits anderweitig erkrankten Pflanzen. An jungem, eben hervorsprießendem Zuckerrohr ist der Schaden nicht unbedeutend.

Nepticuliden.

Kopf abstehend behaart. Fühler kürzer als Vorderflügel, mit verbreitertem Wurzelgliede (Augendeckel). Vorderflügel ohne geschlossene Mittelzelle. Hinterflügel schmal lanzettlich.

Die in 1 bis 2 Bruten auftretenden Raupen der **Nepticula**-Arten[3]), mit 9 Paar Stummelbeinen, minieren in Blättern von Bäumen, Sträuchern und Kräutern fast ausschließlich geschlängelte Gänge mit einer Kotlinie in der Mitte. Die in kleinem, kotfreiem Flecke endenden Gänge können gerade, gebogen, gebrochen oder selbst so konzentrisch gewunden verlaufen, daß sie

[1]) Gallus, Stettin. ent. Zeitg. Jahrg. 26, 1865, S. 352—354; Reuter, E., Act. Soc. Fauna Flora fennica Bd. 19, Nr. 1, 1900, p. 32—34; ibid. Bd. 26, Nr. 1, 1904, p. 53—54.

[2]) d'Utra, Bol. Inst. agron. Campinas Vol. 10, 1899, p. 286.

[3]) Sorhagen-Strand, Arch. Nat., 88. Jahrg. 1922, Abt. A, 3. Heft, S. 1—60, Tafel 1—4.

Platzminen vortäuschen; sie sind aber immer an der konzentrisch gewundenen Kotlinie kenntlich. Nur wenige Arten machen Platzminen. Die Raupen verlassen die Minen oberseitig und verpuppen sich in ziemlich festem Kokon an der Rinde. Nur bei sehr massenhaftem Auftreten können diese Räupchen schaden. Die der 2. Brut von **N. sericopeza** Zell.[1]) sind forstlich nicht unwichtig, da sie Ahornsamen ausfressen. Gute Rindenpflege hält ihre Vermehrung zurück.

In Nordamerika (New York) ist neuerdings **N. slingerlandella** Kearf.[2]) so massenhaft aufgetreten, daß Pflaumenbäume stellenweise durch sie entblättert und die Ernte an Güte und Menge sehr beeinträchtigt wurde. Die Anfang Juni fliegenden Motten legen ihre Eier einzeln an die Unterseite der Blätter, meist in Aderwinkel. Die nach 14 Tagen ausschlüpfenden Raupen fressen zuerst Gänge, später zu Plätzen sich erweiternde Minen. Anfang Juli lassen sie sich zur Erde herab und verspinnen sich oberflächlich in flachem Kokon, in dem im Herbste die Verpuppung stattfindet. Gegenmittel: Umarbeiten der Baumscheibe nach 15. Juli und im Mai, um die Puppen in die Tiefe zu bringen.

Lyonetiiden.

Kopf anliegend beschuppt, nur hinten aufgerichtete Haare. Fühler mit erweitertem Wurzelgliede, lang, dünn. Ozellen fehlen. Vorderflügel zugespitzt. Falter tagsüber an Stämmen, mit etwas aufgerichtetem Vorderkörper, dachförmig zusammengelegten Flügeln und über den Rücken geschlagenen Fühlern. Raupen in oder zwischen zusammengesponnenen Blättern, mit 8 Beinpaaren. Puppe fast stets außerhalb der Mine.

In Trieben von Ribes-Arten entdeckte Grossenbacher[3]) Gänge und Flecke, die in der Hauptsache übereinstimmten mit den aus der Forstliteratur bekannten „Zellgängen" und „Markflecken". In ihnen fanden sich bis 13 mm lange, zylindrische, weißliche, mit Haar- und Borstenringen versehene Larven, die denen von Tipuliden äußerst ähnlich waren, bis auf die raupenähnlichen Mundteile. Ende Juni gingen sie in die Erde und verpuppten sich in flach-ovalen, dichten, bräunlichen Kokons. Mitte Juli erschienen daraus Motten der Art **Opostega nonstrigella** Chamb. Ähnliche Gänge und Flecke und ähnliche Larven wurden auch in verschiedenen anderen Gehölzen gefunden.

Die Raupe von **Petasobathra sirina** Meyr.[4]) umspinnt in Indien die Triebspitzen von Indigo und befrißt unter dem Gespinste die Blätter.

Bucculatrix Zell.

Vorderflügel geschwänzt.

Während die europäischen Bucculatrix-Arten phytopathologisch belanglos zu sein scheinen, ist **B. pomifoliella** Cl.[5]) in den nördlichen Ver-

---

[1]) Trägårdh, Skogsvårdsfören. Tidskr. 1913, p. 291—303, 9 figs. Übersetzung: Soc. ent. Jahrg. 30, 1915, p. 23—25.

[2]) Crosby, Canad. Ent. Vol. 44, 1912, p. 25—27; Cornell Univ. agr. Exp. Stat., Bull. 308, 1912, p. 218—227, figs. 25—35.

[3]) N. York agr. Exp. Stat., Geneva, Techn. Bull. 15, 1910.

[4]) Fletcher, Mem. Dept. Agric. India, Ent. Ser., Vol. 6, 1920, p. 176.

[5]) Slingerland and Fletcher, Cornell Univ. agr. Exp. Stat., Bull. 214, 1903, p. 69 bis 78, 14 figs; Snodgrass, Ann. Rep. 1920, Smith. Inst., 1922, p. 496—509, Pl. 2, 3, fig. 7—15.

einigten Staaten ein nicht unbedeutender Feind der Apfelbäume. Die junge Raupe miniert in den Blättern, die ältere frißt diese vom Rande her an. Die Puppe in länglichem, geripptem, weißem Kokon an Blättern, Früchten, mit denen sie in großen Mengen nach Deutschland gelangen, und Zweigen. Die Raupe der in den meisten Staaten auftretenden 2. Brut überwintert. Feinde: mehrere Schlupfwespen und Vögel. Die überwinternden Puppen sind mit Kontaktgiften leicht zu töten.

B. thurberiella Busck[1]) schadete 1916 in Kalifornien bedeutend an jungen Baumwollepflanzen, besonders an kränklichen, schwachwüchsigen. Die eben aus dem Ei gekrochene Raupe frißt zuerst äußerlich am Blatt, dann eine gewundene Mine. Vor der Häutung verläßt sie diese und verspinnt sich zur Verwandlung an der Blattunterseite, wie zu den späteren Häutungen ebenfalls. Die Raupen skelettieren oder fressen Löcher in die Blätter. Puppe an Blatt, Blattstiel oder Stengel, in weißem, geripptem Kokon. — **B. canadensisella** Chamb.[2]) ist in Neu-England einer der schlimmsten Feinde der Birken. Flugzeit Juli. Eier einzeln an Blätter.

B. loxoptila Meyr.[3]) Sansibar, Indien, frißt Platzminen oder Löcher in Blätter von Baumwolle.

Cemiostoma Z. (Leucoptera Hb.).

Kopfschuppen anliegend. Fühler kurz, mit mäßig großen Augendeckeln. Vorderflügel geschwänzt. Raupen in großen, flachen, oberseitigen Platzminen mit konzentrischen Kotlinien; Verpuppung außerhalb in weißem Seidenkokon.

C. scitella Zell.[4]). Vorderflügel bleigrau, glänzend, hinten safrangelb, mit 2 weißen und schwarzen Flecken. 5—6 mm Flügelspannung. Die 2- bis 3mal im Jahre, im Juni—Juli und im August—September auftretende Raupe miniert in Apfel-, Birn-, Kirsch- usw. Blättern durch konzentrischen Fraß etwa pfenniggroße, dunkel werdende Flecke. Wenn diese zahlreicher auftreten (v. Schilling zählte 49 in einem Blatte), können sie die Bäume so schwächen, daß die Früchte nicht genügend ausgebildet werden. Verpuppung im Sommer am Blatt, im Winter an der Rinde in an allen 4 Ecken aufgehängtem Kokon; der der 2. Brut überwintert. Nur in manchen Jahren in größerer Zahl, in anderen fehlt sie fast gänzlich. Gute Rindenreinigung im Winter tötet die Puppen. — Die Minen von **C. laburnella** Staint. sind am Goldregen oft so häufig, daß fast jedes Blatt von einer solchen eingenommen wird.

Phylloclenistis citrella[5]) Stt., Indien, Kapland, macht geschlängelte Gangminen in Blättern von Citrus, Aeg marmelos, Jasminum cinnamomum usw., besonders an jungen Pflanzen recht schädlich. — **Ph. toparcha** Meyr.[6]) Indien, ebenso an Weinreben.

---

[1]) Mc Gregor, Journ. ec. Entom. Vol. 9, 1916, p. 505—510, Pl. 36, 37.

[2]) Fletcher, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 40, 1903, p. 81—82; Young, 33th ann. Rep. ent. Soc. Ontario 1902, p. 37; Felt, 26th Rep. St. Entom. N. York f. 1910, Albany 1911, p. 64—65; Gorham 1922, s. R. a. E. Vol. 11 p. 87.

[3]) Fletcher, l. c. p. 175, Pl. 41 fig. 1.

[4]) Wolanke, Gartenwelt, Jahrg. 4, 1899—1900, S. 417—418, 1 Fig.; v. Schilling Prakt. Ratg. Obst- u. Gartenbau 1900, S. 355—356, 1 Fig.; Zirngiebl, Prakt. Blätt. Pflanzensch. Bd. 3, 1900, S. 91—92, Abb.; Ritzema Bos, Tijdschr. Plantenz. Jaarg. 8, 1902, p. 62—63.

[5]) Fletcher, l. c., p. 171—172, 214, Pl. 18, 19.

[6]) Fletcher, l. c., p. 173, Pl. 50 fig. 2.

Leucoptera (C.) coffeella Staint.[1]) **Kaffeemotte.** (Abb. 145.) Silberglänzend, mit dunklem Flecke auf den Spitzen der Vorderflügel, 2 mm lang. Raupe weißlich, 4—5 mm lang. In allen Kaffee bauenden Teilen der Erde einer der schlimmsten Feinde des Kaffees, aber bis jetzt nur von Coffea arabica bekannt, weshalb Giard als ihre Heimat das nördliche Afrika ansieht. Art des Schadens und Lebensweise wie bei vorigen, nur daß die Bruten sich in den warmen Klimaten rascher folgen; die Eiablage soll nach Cook *in* die Blätter stattfinden (? Reh), nach Morstatt auf die Blattoberseite. Die Krankheit wird von den verschiedenen Völkern in ihren Landessprachen „Rost" genannt, die Motte von den englisch sprechenden „*white fly*". Bekämpfung: wiederholtes Spritzen mit Petroleumemulsion von Mitte August an. Im Schatten oder dicht beieinander stehende Bäume werden mehr befallen als frei wachsende, kleine mehr als große. — **L. sphenograpta** Meyr.[2]), Indien, in Blättern von Dalbergia sissu, besonders an jungen Pflanzen manchmal außerordentlich schädlich.



Abb. 145. Mine der Kaffemotte in Kaffeeblatt (nach Zimmermann).

Lyonetia Hb.

Kopf hinten mit aufgerichteten Haaren, vorn anliegend beschuppt. Fühler so lang wie die schmalen Vorderflügel. Raupen 16füßig, minieren in Blättern von Holzgewächsen. Puppe in einem zwischen Seidenfäden aufgehängten Gespinste. Meist 2 Bruten; die Falter der letzten überwintern.

L. clerkella L.[3]). Vorderflügel silberweiß bis braungrau, mit braunen Flecken, Strichen und schwarzem Punkte; 3 mm lang, 8 mm Flügelspannung. Räupchen grünlich glasartig, deutlich eingeschnürt; Kopf braun; Brustfüße schwarz; 5 mm lang. Wahrscheinlich 3 Bruten; in den Blättern von Obstbäumen, Weißdorn, Prunus- und Sorbus-Arten und Birken. — Die Räupchen minieren im Mai, Juli—August und September—Oktober oberseitige, lange, geschlängelte, breiter werdende Minen (Abb. 146), die an der Mittelrippe beginnen,



Abb. 146. Mine und Puppengespinst von Lyonetia clerkella am Apfelblatt (nat. Gr.).

[1]) Mann, Amer. Natur. Vol. 6, 1872, p. 332—341, 596—607, 2 Pls., 2 figs.; Giard, Bull. Soc. ent. France 1898, p. 201—203; Zimmermann, Ber. Land- u. Forstwirtsch. Deutsch-Ostafrika Bd. 1, S. 359—364, Taf. 4 Fig. 2—6, 1903; Cook, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 52, 1905, p. 28, 97—99; Tellez, Com. paras. agr. Mexico, Circ. 36, 1906; Morstatt, Beih. Pflanzer Jahrg. 8, 1912, S. 18—19, Taf. 4 Abb. 10—17; Wolcott 1921, Box 1922, 1923, s. R. a. E. Vol. 10 p. 535, 490; Vol. 11 p. 549—550.

[2]) Fletcher, l. c., p. 171, Pl. 47 fig. 2.

[3]) v. Schilling, Prakt. Ratg. Obst- u. Gartenbau 1896, S. 622—623, 5 Fig.; Goethe, Ber. Geisenheim 1897/98, S. 25—28, Fig. 6—8; Theobald, 2d Rep., 1904, p. 37—41.

auf den Blattrand zu, diesen entlang und wieder zur Mittelrippe zurück gehen. In der Mitte des Ganges eine zusammenhängende, nur das Ende freilassende Kotlinie. Aus den von den Minen umschlossenen Stellen findet geringe, selbst keine Stärkeabfuhr mehr statt, so daß starker Befall Frostschäden begünstigt und die nächstjährige Ernte beeinträchtigt. Die Raupe verläßt die Mine nach unten und verpuppt sich gewöhnlich an der Blattunterseite; nach 14 Tagen fliegt die Motte aus. Der Falter der 3. Brut legt seine Eier im Herbste an Knospen oder überwintert in Rindenritzen. — An wertvollem Buschobst kann man die Raupen in den Minen zerdrücken; an Hochstämmen dürfte gründliche Reinigung und Spritzung im Winter mit Obstbaumkarbolineum der Vermehrung des Schädlings entgegenwirken. — Eine mindestens sehr nahe verwandte Art lebt in Japan ebenso in Pfirsichblättern und kann alle Bäume eines Gartens entblättern[1]).

Gracilariiden.

Kopf abgesetzt. Fühler lang. Ozellen fehlen. Vorder- und Hinterflügel langfransig. Dämmerungstiere. In der Ruhe stehen die Schienen und Füße der 4 vorderen Beine fast senkrecht, so daß der Vorderkörper aufgerichtet ist; die Hinterbeine sind den Leib entlang ausgestreckt, die dachförmigen Flügel nach hinten abwärts gerichtet, so daß sie die Sitzfläche berühren; Fühler dabei nach hinten zurückgelegt. Raupen minieren in der Jugend; die meisten verlassen vor der Verpuppung die Mine und leben in umgeschlagenem oder zusammengerolltem Blatte, die Innenseite benagend. Verpuppung in oder außerhalb der Raupenwohnung in Gespinst. Gewöhnlich 2 Bruten.

Tischeria Zell.

Raupen mit 16 Füßen, die Bauchfüße undeutlich; minieren in flacher, großer, oberseitiger Mine, aus der sie den Kot durch unterseitiges Loch herausschaffen. Verpuppung in der Mine.

T. complanella Hb.[2]) (Abb. 147). Vorderflügel dottergelb, Vorder- und Hinterrand bräunlich. Hinterflügel grau mit gelblichen Fransen. 12 mm Spannweite. Raupe gelb, Kopf und Afterring dunkler, 6 mm lang; im Herbst in gelblichweißen Fleckenminen in Eichenblättern, überwintern. Puppe in scheibenförmig ausgesponnenem Raume in der Mine. Falter im Mai und Juni (und im August?). Im Süden auch an *Castanea sativa*. Ratzeburg[3]) gibt 8 Schlupfwespen als Parasiten an.

T. malifoliella Cl.[4]). Nordamerika, an Rosaceen; in 4 Bruten. Die Raupe beginnt ihre Mine meist mit schmalem Gange, der sich später bedeutend erweitert, so daß die ganze Mine hornförmig ist; daher „*Trumpet leaf-miner*". Bei massenhaftem Auftreten fallen die Blätter frühzeitig ab. Eine ganze Anzahl primärer und sekundärer Parasiten wurde aus der

figs. 4a—c; Schneider-Orelli, Centralbl. Bakt. Paraskde., 2. Abt., Bd. 24, 1909, S. 158 bis 181, 2 Tafln; Trägårdh, Upps. prakt. Entom. 20, 1910, p. 31—36, 4 figs.

[1]) Harukawa a. Yagi, Ber. Ohara-Inst. landw. Forsch. Bd. 1, 1918, p. 335—348, Pl. 6.

[2]) Martelli, Boll. Labor. Zool. gen. agr. Vol. 5, 1909, p. 295—303, 4 figs.; Fulmek, Zeitschr. landw. Versuchswes. Österreich 1910, S. 149—154, 1 Taf.

[3]) Ichneumonen d. Forstinsekt. Bd. 3, S. 259.

[4]) Lowe, N. Y. agr. Exp. Stat. Bull. 180, Geneva 1900, p. 134—135, Pl. 8, fig. 1—4; Quaintance, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 68, Pt. 3, 1907, p. 23—30, Pl. 5, fig. 9; O'Kane a. Weigel 1921, s. R. a. E. 10, p. 76.

Raupe gezogen. Da die Raupen der letzten Brut in den zu Boden gefallenen Blättern überwintern, sind sie durch deren Beseitigung (Untergraben) zu vernichten. Auch Nikotin hatte zu bestimmten Zeiten guten Erfolg.

T. ptarmica Meyr.[1]), Indien, macht im Januar große Platzminen in den Blättern von Zizyphus jujuba.

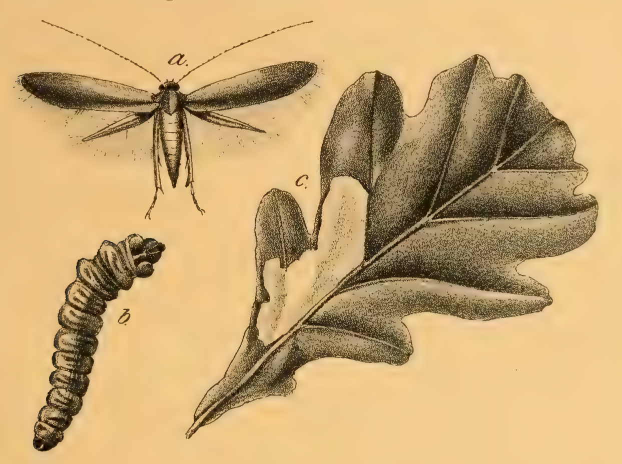


Abb. 147. Tischeria complanella (nach Stainton).

Lithocolletis Zell. (Phyllonycter)[2]).

Scheitel mit aufgerichtetem Haarschopfe. Stirne glatt. Fühler einfach. In der Ruhe Fühler unter Flügel versteckt. Den Raupen fehlt das letzte Paar Bauchfüße; sie leben in großen, faltig zusammengezogenen unter-, seltener oberseitigen Minen. Kot gewöhnlich an einer Stelle der Mine aufgesammelt. Wohl immer 2 Bruten. Meist Falter im Mai und August, Raupen im Juli und September; zuweilen entwickeln sich die Falter der Herbstbrut noch im Oktober und überwintern. Die Platzminen gewöhnlich zwischen Mittel- und 2 Seitenrippen; auf der entgegengesetzten Seite das Blatt an der betreffenden Stelle gewölbt. Andere Arten unter umgeschlagenem Blattrande oder längs der Mittelrippe auf beiden Seiten, so daß das Blatt zusammenklappt. Die Raupen monophag oder an verwandten Pflanzen, mehr an Büschen und Hecken als an Bäumen oder Kräutern. Verpuppung in oder außerhalb der Mine.

Die Anzahl der Arten ist eine sehr große; nicht wenige werden mehr oder minder lästig an Obst- und Waldbäumen, seltener an Acker- oder Gartenpflanzen. **Lithocolletis nigrescentella** Logau [**bremiella** Frey] und **insignitella** Zell. an Klee, Luzerne, Wicken usw.; Europa, Nordamerika. — **L. fragilella** Frey a. Boll.[3]) N. Amerika, ernstlich schädlich an Lonicera

[1]) Fletcher, l. c. p. 179—180.

[2]) Schröder, Ill. Wochenschr. Ent. Bd. 2, 1897, S. 385—388, 625—629, 9 Fig.; Sorhagen, Ill. Zeitschr. Ent. Bd. 5, 1900, S. 211—213, 232—233, 248—251, 1 Taf.

[3]) Crosby a. Leonard 1919, s. R. a. E. Vol. 8 p. 31—32.

belgica. — L. **triarcha** Meyr.[1]), Indien, in Blättern von Baumwolle. — Eine Ausnahme macht **L. hapalotoxa** Meyr.[2]), Assam, deren Raupe in Apfelrinde miniert.

Bedellia somnulentella Zell. **Windenmotte.** Nahezu kosmopolitisch. Raupe Anfang August, Ende September in breiten, flachen, durchsichtigen, wiederholt gewechselten Blattminen an Winden, u. a. auch an *Ipomoea purpurea*, namentlich wenn diese an einer Wand stehen. Puppe in zartem, maschigem Gewebe an Blattunterseite. Falter grau, Ende August, Oktober. — Auf Hawaii **B. orchilella** Wlsm[3]) an Ipomoea batatas, zuerst Gang-, später Platzminen in Blätter fressend. Eiablage vorwiegend auf Blattunterseite.

Ornix Zell.

Kopf oben wollhaarig. Raupen in 2 Bruten, Juli und September, an Blättern von Laubhölzern, zuerst minierend, dann in nach oben umgeschlagenem Blattrande. Verpuppung in festem Gespinste in oder außerhalb der Wohnung. Falter Ende April bis Mai und im Juli.

O. guttea Hw.[4]) an Apfelblättern, **O. petiolella** Fr. im September und Oktober an Apfel- und Birnblättern, zuerst in großer oberseitiger weißer Mine, dann zwischen den zusammengeklappten und -gesponnenen Blatthälften. Verpuppung dicht über Blattstiel in orangegelbem Kokon.

O. prunivorella Chamb.[5]) in Nordamerika in Apfelblättern, oft sehr schädlich. **O. geminatella** Pack.[6]) in Missouri desgl., 5 Bruten im Jahre, daher die ganze gute Jahreszeit über Raupen und Schmetterlinge. Eier einzeln an Blattunterseite. Zuerst Gang-, später Platzmine. Puppe überwintert in Verstecken oder dem abgefallenen Laube, daher letzteres unterpflügen.

Eine Ausnahme macht wieder **Marmara fulgidella** Cl.[7]), Virginien, deren Raupe unter der Epidermis junger Stämme und Zweige von Eichen lange, gewundene Gänge frißt, während **M. pomonella** Busck[8]) in Apfelfrüchten miniert.

Acrocercops (**Zaratha**) **cramerella** Sn. **Kakaomotte**[9]). Java. Eier einzeln an Fruchtkolben. Die Räupchen dringen sofort nach dem Ausschlüpfen in die jungen Früchte. Um die Bohrgänge verhärtet das Gewebe, so daß die befallenen Früchte schwer zu öffnen sind. Geraten die Räupchen in die Spindel, so entwickeln sich die Samen nicht richtig. Der Reifezustand der Früchte bleibt unerkennbar; entweder werden sie zu früh gepflückt, oder sie bleiben zu lange am Baume, dann bersten sie, und der ganze Inhalt läuft als faule, stinkende, dunkelbraune Masse aus. Auch in den Früchten von Kola, Nephelium lappaceum und merkwürdiger-

---

[1]) Fletcher, Mem. Dept. Agr. India, Ent. Ser. Vol. 6, 1920, p. 137—138, Pl. 33.
[2]) Meyrick 1920, s. R. a. E. Vol. 9 p. 123.
[3]) Fullaway, Hawaii. agr. Exp. Stat. Bull. 22, 1911.
[4]) v. Schilling, Prakt. Ratg. Obst- u. Gartenbau, 1898, S. 348.
[5]) Lowe, l. c. p. 131—134, Pl. 6 fig. 4, 5, Pl. 7 fig. 1—5.
[6]) Haseman, Journ. ec. Ent. Vol. 6, 1913, p. 313—316.
[7]) Busck, Proc. ent. Soc. Washington Vol. 15, 1914, p. 150.
[8]) Treherne 1920, 1921, s. R. a. E. Vol. 8 p. 323, Vol. 9 p. 542.
[9]) Zehntner, Bull. Proefstat. Cacao Salatiga No. 1 1901, No. 5 1903; Ausz.: Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 12, S. 231—232; siehe auch Kindt: „Die Kultur des Kakaobaumes und seine Schädlinge", Hamburg 1904, S. 110—119, Fig., und Tropenpflanzer Bd. 17, 1913, S. 272—273; Roepke, Med. Proefstat. Midd. Java 1911 ff.

weise in denen der aus Indien eingeführten Cynometra cauliflora, nicht aber der auf Java einheimischen Arten dieser Gattung. Ganze Entwicklung der Motte in 1 Monat. Raupen 10—12 mm lang, weißlich mit grünlich durchscheinendem Darme; Puppe in ovalem, abgeplattetem, wolligem Kokon, außen auf Früchten, Blättern und Zweigen. Schaden sehr bedeutend.

Bekämpfung: Alle befallenen Früchte abpflücken, in Gruben mit Kalk bedecken und Erde darüber feststampfen; vielleicht auch Fanglaternen und Klebfächer; frühzeitige Ernte, Beseitigung aller Rückstände und der anderen Nährpflanzen. Parasiten: *Dicylyptidea Roepkei*, *Photoptera erythronota*, *Mesostenus sp.* usw.

Noch mehrere andere Arten dieser Gattung sind in den Tropen mehr oder weniger schädlich [1]), so **A. angelicae** Meyr. auf den Seychellen an Calophyllum inophyllum und Sideroxylon attenuatum; **A. bifasciata** Wlsm. in Südnigerien an jungen Baumwollpflanzen, **A. ordinatella** Meyr., Orientalische Region, Australien, an Litsea und Kampfer; sie alle fressen an bzw. minieren in Blättern; die Raupen von **A. zygonoma** Meyr.[2]) dagegen in Indien unter der Rinde von Baumwolle, die von **A. malicola** Meyr.[3]) in Assam unter Apfelrinde, die sich dadurch ablöst.

Gracilaria Hw.

Kopf glatt. Raupen 14 füßig.

Gr. syringella F.[4]). **Fliedermotte** (Abb. 148). Vorderflügel gelblich olivbraun, weißlich gezeichnet. Aus den in der Erde in weißem Gespinste überwinternden Puppen schlüpfen im Mai die Falter der 1. Brut aus; sie legen ihre Eier in Reihen von 6—10 an die Blattunter- oder -oberseite, gewöhnlich an einem Seitennerven entlang. Die Raupen dringen nach dem Ausschlüpfen sofort in die Blätter ein. Im Juni verpuppen sie sich in Blatt und Zweigachseln, in der Erde oder in Rindenritzen und entlassen im Juli die Falter der 2. Brut, die bis in August fliegen. Deren Räupchen verpuppen sich im Oktober; nur in sehr warmen Jahren oder im Süden vermag sich noch eine 3. Generation zu entwickeln. Die Minen beginnen schmal an der Blattunterseite, steigen aber bald an die Oberseite empor, werden groß, blasig und nehmen oft die größere Hälfte, selbst das ganze Blatt ein. Die älteren Räupchen verlassen sie, gehen auf die Blattunterseite und fressen hier oberflächlich, indem sie zugleich das Blatt nach unten einrollen und zusammenspinnen (Abb. 149).



Abb. 148. Gracilaria syringella (nach Herrich-Schäffer).

---

[1]) s. bes. Fletcher, l. c. 1920 p. 146—160, Pls. 27—40.

[2]) Fletcher, l. c. p. 146, 212—213, Pl. 65.

[3]) Meyrick 1920/21 s. R. a. E. Vol. 9 p. 113.

[4]) Heeger, Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math. nat. Kl., Bd. 10, 1853, S. 17—20, Taf. 4; Amyot, Annal. Soc. ent. France (4) T. 4, 1864, p. 1—12; Collinge, 3d Report . . . 1906, p. 36—38, figs. 20, 21; Bail, 30. Ber. westpreuß. bot. zool. Ver. 1908, S. 239—254, Taf. 1—5; Nat. Wochenschr. N. F. Bd. 7, 1908, S. 548—549, 648—649; Noël, Naturaliste (2) T. 32, 1910, p. 87—88; Fulmek, l.c., p. 960—965, 2 Taf.; Trägårdh, Upps. prakt. Ent. 21, 1911, p. 31—37, 8 figs; Zacher 1922, Stäger 1923, s. R. a. E. Vol. 10 p. 442—443, Vol. 11 p. 152.

Der oft außerordentlichen Umfang annehmende Fraß soll indes nach wenigen Jahren meist von selbst aufhören bzw. nachlassen. Bekämpfung: befallene Blätter abpflücken, die Räupchen in den Minen zerdrücken, Spritzen mit Petroleumemulsion im Mai, im Winter tief umgraben oder nach Lockerung des Bodens Hühner laufen lassen, die die Puppen ausscharren. — Außer an Syringe auch an Liguster, Esche, Spindelbaum, Deutzia crenata usw.



Abb. 149. Von der Syringen-Motte befressenes und eingerolltes Blatt von unten (nat. Gr.).

Minder schädliche Arten sind: **Gr. juglandella** Mn.[1]), vorwiegend in Südeuropa, ähnlich wie die vorige in Blättern der Walnuß (die Synonymie mit **roscipennella** Hb., aus Pteris und Chenopodium, ist wohl sehr unwahrscheinlich); **Gr. onustella** Hb., in von der Spitze her eingerollten Hopfenblättern (die 2., gewöhnlich erst bemerkbare Brut hat den Namen **Gr. fidella** Rtt.[2]) erhalten); **Gr. coffeifoliella**[3]) Motch. auf Ceylon und Java oft in ungeheueren Mengen die Kaffeeblätter (Coffea arabica und liberica) in der charakteristischen Weise minierend, aber nicht erheblich schadend. — Auch in Deutsch-Ostafrika miniert eine **Gr. sp.** die Kaffeeblätter. — **Gr. azaleella** Brants[4]), aus Japan nach Holland und Deutschland eingeschleppt, von letzterem wieder nach Nordamerika (**Gr. azaleae** Busck). — **Gr. zachrysa** Meyr.[5]), Ceylon, Indien, in Apfelblättern, manchmal beträcht-

[1]) Mann, Verh. zool. bot. Ges. Wien Bd. 17, 1867, S. 844; Lüstner, Ber. Geisenheim a. Rh. 1916/17, S. 125—127, Abb. 17, 18.

[2]) v. Heyden, Stettin. ent. Zeitg. Jahrg. 23, 1862, S. 360—363.

[3]) Zimmermann, Centralbl. Bakt. Parasitenkunde Bd. 5, 1899, S. 583; Teysmania, D. 11, 1900.

[4]) Ritzema Bos, Verslag over 1912; Andres, Zeitschr. angew. Ent. Bd. 6, 1920, S. 404—405.

[5]) Fletcher, l. c. p. 164—165, Pl. 44 Fig. 2, Pl. 45.

lich schädlich an Azaleen; **Gr. perseae** Busck[1]), Florida, in den Blättern von Aguacate, ernstlich schädlich.

Gr. theivora[2]) Wals. Orientalische Region, an Tee. Raupe wechselt öfters das Blatt und zerstört dadurch mehrere; Beeinträchtigung der Ernte daher recht bedeutend. Verpuppung in Gespinst an Blatt.

Gr. simploniella F. R.[3]), frißt in Holland zuerst geschlängelte Gang-, später Platzminen in glatte Eichenrinde.

Elachistiden.

Kopf anliegend beschuppt; Fühler mäßig lang. Weibchen mit Legeröhre. Falter fliegen abends; Flügel in Ruhe dachförmig. Raupen minieren.

Elachista St.

Kopf abgesetzt. — Zahlreiche Arten, deren klein- und flachköpfige Raupen in Gräsern, gewöhnlich in den Blättern, doch auch im Halm minieren. Die Minen verschieden lang, flach oder aufgetrieben, durch den Kot stellenweise verdunkelt. Puppe hängt kopfüber an Nährpflanze oder liegt frei im Boden. Raupen überwintern jung oder erwachsen. Falter in Mai und Juni. Einige Arten mit 2. Brut, deren Raupen im Juli, deren Falter im August. — Eigentlich schädlich wird keine Art, zumal auch keine an Getreide vorzukommen scheint.



Abb. 150. Fraß von Sackmottenraupen an Unterseite eines Ulmenblattes.

Coleophora Zell., **Sackmotten**[4]).

Kopf vortretend, rundlich. Fühler in der Ruhe vorgestreckt. Die Raupen

[1]) Busck, 1920, s. R. a. E. 9, p. 51—52.
[2]) Zimmermann, Centralbl. Bakt. Parasitenkunde Bd. 8, 1902, S. 22; Green, Trop. Agric., Vol. 20, 1900/01, p. 371, 448; Watt a. Mann, Pests and blights of Tea plant, 2d ed. p. 228—232, figs. 23—25; Fletcher, l. c. p. 165—166; Leefmans, Med. Inst. Plantenz. Buitenzorg Nr. 51, 1921, p. 12—26, Pl. 1—3.
[3]) Baer, Nat. Zeitschr. Forst- u. Landwirtsch. Bd. 7, 1909, S. 45—54, 6 Fig.
[4]) Mitterwurzer, Ent. Jahrb. 1919, Jahrg. 28, S. 107—112; Arch. Nat. Jahrg. 83, Abt. A, Heft 6, S. 55—79.

haben sehr schwach entwickelte Bauchfüße; das letzte Segment ist ringsum stark und steif beborstet, zum Festhalten im Sacke. Diesen verfertigen sie entweder aus ausgefressenen ganzen oder fein verarbeiteten Blattstückchen oder aus feinem Gespinste. Ist der Sack zu klein geworden, so wird er entweder vergrößert oder ganz erneuert. Die Mündung des Sackes ist senkrecht oder schief zu seiner Längsrichtung; von ihr hängt dann seine Stellung an der Nährpflanze ab. Das Hinterende wird durch 2 seitliche oder 3 pyramidenförmige Klappen verschlossen; von letzteren entspricht die eine der Bauchseite des Tieres; aus ihr wird der Kot entfernt.



Abb. 151. Von Coleoph. binderella Koll. zerfressener Erlenzweig, 7. Juni 1907.

Das Leben der Coleophoren verläuft im allgemeinen folgendermaßen: Die Falter fliegen von Mai bis Juli. Aus den einzeln an Blätter gelegten Eiern schlüpfen nach kurzer Zeit die Räupchen, die sich sofort ins Innere bohren und hier bis Ende Sommers unscheinbar minieren. Dann verlassen sie die Blätter, fressen wohl noch etwas außen an ihnen herum und verfertigen den ersten Sack. Mit seiner Mündung spinnen sie sich in möglichster Nähe der Knospen fest und überwintern. Sie sind jetzt noch ganz klein und unscheinbar, etwa Kümmelkörnern ähnlich. Im nächsten Frühjahr begeben sie sich an die sich lockernden Knospen und bohren sich an deren weichster Stelle senkrecht in sie ein, aber immer so, daß ihr Hinterende noch im Sacke bleibt[1]). Da sie hierbei fast alle Knospenblätter durchbohren und, soweit erreichbar, zerfressen, töten sie die Knospen häufig ab. Sind die Blätter entfaltet, so setzen sie sich auf deren Unterseite fest und minieren sie aus, so weit sie ohne Verlassen des Sackes und ohne stärkere Nerven zu verletzen gelangen können. Dann verlassen sie diese Stelle, um an einer anderen dasselbe zu beginnen. Mit ihrem Wachstume nehmen natürlich auch die Minen an Größe zu. An dem vollständigen Ausweiden des Parenchyms zwischen Ober- und Unterhaut und an dem in letzterer befindlichen kreisrunden Loche mit aufgewulstetem Rande sind die völlig kotfreien, zuerst nur weißen, später braunen Coleophoren-Minen (Abb. 150) sicher zu erkenen. Auch in junge Früchte bohren sie sich ebenso ein wie in Knospen; ferner benagen sie die Stiele der Blüten und Früchte. Im

[1]) Nach einigen Angaben sollen sie den Wintersack im Frühjahre ganz verlassen und erst, wenn sie wieder an Blättern fressen, einen neuen anfertigen.

Mai bis Juni sind sie erwachsen und spinnen sich wieder mit der Mundöffnung zur Verpuppung an Zweigen fest. Dann drehen sie sich im Sacke herum, so daß der Falter aus dessen Hinterende leicht ins Freie gelangen kann.

Der Herbstfraß ist ohne Belang. Im Frühjahre kann der Fraß in Knospen und Früchten und an den Stielen recht merkbare Schäden bewirken. Bei stärkerem Auftreten kann ersterer zu völligem Kahlfraße



Abb. 152. Von Coleoph. binderella Koll. entblätterte Erlen, 23. Juni 1907.

durch Abtöten aller Frühjahrsknospen führen. Bei sehr starkem Auftreten können aber auch die Blätter derart ausgefressen werden, daß sie verwelken und abfallen (Abb. 151), so daß im Juni die Bäume völlig kahl dastehen (Abb. 152).

Thomas[1]) berichtet, daß die Coleophoren auch durch Transport von Pilzsporen indirekt schädlich werden können.

Als Feinde kommen in erster Linie Meisen und Schlupfwespen in Betracht; nach v. Schilling[2]) sollen letzteren bis zu Dreiviertel der Raupen zum Opfer fallen. Auffällig ist, daß die Sackmotten in manchen Jahren in ungeheueren Mengen auftreten, z. B. in 1906/07, in anderen sehr selten. So hielt es 1908 schwer, überhaupt Coleophoren, selbst ihre Fraßstellen, zu finden. Ob hieran die Feinde und Parasiten schuld sind oder, wie wahrscheinlicher, die Witterungsverhältnisse, bliebe noch zu untersuchen. Sowohl regnerische Sommer, die die Motten an der Eiablage verhindern, wie warme Vorfrühlingstage, die sie vorzeitig aus ihrem Winterschlafe erwecken, können ihnen verhängnisvoll werden.

---

[1]) Mitt. Thüring. bot. Ver., N. F. Heft 1, 1891, S. 10, Heft 5, 1893, S. 11—12.

[2]) Prakt. Ratg. Obst- u. Gartenbau 1898, S. 224.

Bekämpfung. In Amerika hat sich namentlich die Schwefel-Kalk-Brühe bewährt, aber auch Bleiarsenat-Spritzung, zum 1. Male, wenn sich die Knospen öffnen, dann noch 2mal nach je 4—7 Tagen, schließlich Petroleumemulsion (1 Teil Petroleum, 9 Teile Wasser), wenn sich die Blätter gerade entfaltet haben. Auch stärkere Petroleumemulsionen zur Winterszeit dürften viele Räupchen abtöten. In England hatten Theobald und Warburton durch Spritzen mit Nikotin zur Fraßzeit viel bessere Erfolge als mit Winterspritzungen erzielt.

Von den zahlreichen, vorwiegend an Holzpflanzen vorkommenden Arten brauchen wir hier nur die wichtigsten zu erwähnen.

C. laricella Hbn. **Lärchen-Miniermotte.** Europa, Nordamerika. Raupe dunkel rotbraun; Kopf, Nacken- und Afterschild dunkel; 5 mm lang. — Falter von 2. Hälfte des Mai an. Eier einzeln an Lärchennadeln, dottergelb, geringelt, zuletzt graulich. Das Räupchen bohrt sich sofort in die Nadel ein. Aber erst von Mitte September an wird der Fraß sichtbar, indem dann die Nadeln, 4—7 mm von ihrer Spitze an ausgehöhlt, weiß sind und gewöhnlich hier umknicken. Die Raupe beißt nun den ausgehöhlten Teil ab, die Spitze auf und benutzt ihn als Sack. Mit seinem unteren, ihrem Kopfende spinnt sie sich an Kurztrieben zur Überwinterung fest (Abb. 153). Im nächsten Frühjahre frißt sie erst die jungen Knospen von außen an und bohrt sich dann in die frischen Nadeln ein. Mitte April wird der Sack durch eine daneben gefügte, frisch ausgehöhlte Nadel vergrößert; Ende April findet Verpuppung an einer Nadel statt. — Die einzeln stehenden Triebnadeln werden verschont, Blüten dagegen im Frühjahre ebenfalls angefressen. — Außer der europäischen Lärche werden auch ausländische angegangen, am wenigsten die japanische. — Parasiten sind nach Taschenberg mehrere Hymenopteren, Feinde nach Loos[1]) und R. Zimmermann namentlich Buchfink und Fitis-Laubvogel, Meisen und Goldhähnchen.

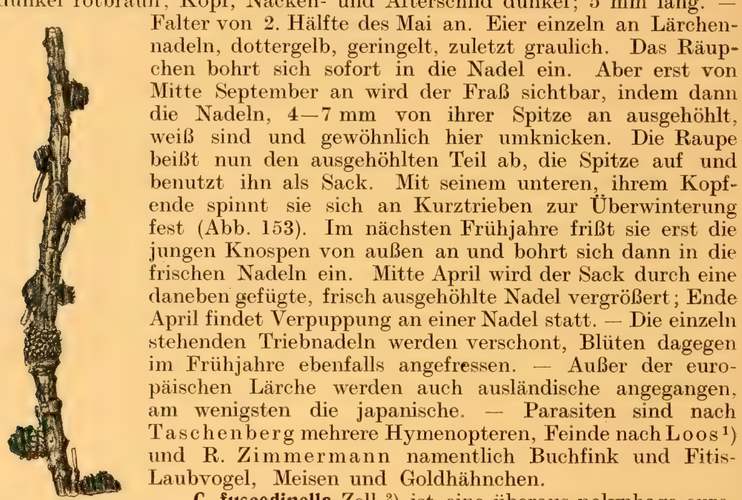


Abb. 153. Überwinternde Lärchen-Miniermotte.

C. fuscedinella Zell.[2]) ist eine überaus polyphage europäische Art, die besonders in der Schweiz an Erlen, in Schweden an Birken schädlich aufgetreten ist, wo sie stellenweise bis zu 90 % Kahlfraß verursacht hat. Eier an den Knospenschuppen der Zweigspitzen oder an kleinen Blättern. Jugendsack gekrümmt, späterer Sack 7—8 mm lang, bräunlich, runzelig, dorsal gekielt, Afterende 3klappig.

C. gryphipennella Hb. **Rosenschabe**[3]). Raupe gelbbraun, Schilder schwarz. — Sack grau, lederartig, seitlich zusammengedrückt, gerade. — Eier und Puppen ruhen je 3—4 Wochen. Der 1. Sack wird aus Blattnageln gebildet, der 2. aus Blattrand. Überwinterung am Fuße der Rosenstöcke, möglichst im Erdboden.

[1]) s. Judeich-Nitsche, S. 1047; Zimmermann, Ornithol. Monatsschr. Jahrg. 34, 1909, p. 352—357.

[2]) Keller, Festschr. nat. Ges. Zürich 1917, S. 103—124, Taf. 4; Kemner, Medd. 161 Centralanst. försöksväs. jordbruksomr. (Ent. afd. 28).

[3]) Kaven 1920, s. Neuh. Geb. Pflanzensch. 1922 Nr. 1 S. 7.

C. nigricella Steph. (coracipennella Hb.)[1]. Sack hakig gekrümmt, späterer röhrig, stark runzelig, mit deutlicher Rückenkante, mäßig verdünntem Halse, runder, schiefer Mündung, 3klappiger Afteröffnung, braungrau. — Sehr polyphag, an Obst- und Waldbäumen.

C. hemerobiella Scop. (Abb. 154). Raupe grau mit schwarzen Schildern. 1. Sack hakig gekrümmt, späterer gerade, röhrig, dunkelbraun bis schwarz, glatt (Birn- und Kirschblätter) oder behaart (Apfelblätter), oben oft mit zackigem Kiele (Kirsche), 6 mm lang. Mündung gerade, Hinterende mit 3 ungleichen Klappen. — An Obstbäumen, nicht selten in solchen Mengen, daß merkbarer Schaden verursacht wird.



Abb. 154. Coleoph. hemerobiella (nach Stainton), stark vergrößert.

C. alcyonipennella Koll.[2]) in Kleinasien besonders an Apfelbäumen sehr schädlich. Fanggürtel sollen gute Erfolge gehabt haben.

C. fletcherella Fern. **Cigar-case-bearer**[3]). Nordamerika. Apfelbäume. Sack anfangs gekrümmt, später gerade. Biologie wie bei den übrigen Arten.

C. malivorella Riley. **Pistol-case-bearer**[4]). Wie vorige, aber Sack zeitlebens pistolenartig gekrümmt, aus zusammengesponnenen Blatthaaren verfertigt.

C. lutipennella Zell. **Eichenknospenmotte**[5]). Jugendsack sichelförmig. Die graue, schwarzköpfige Raupe frißt im Frühjahre die Knospen von Eichen (und Birken?) aus, später in einem Sacke an den Blättern. Falter im Juli. Biologie noch wenig bekannt. Infolge ihres Fraßes blieb ein 75 ha großer Eichenbestand bei Sonderburg schon wiederholt im Frühjahre kahl und belaubte sich erst mit dem Johannistriebe.

C. ciconiella H. S. (tritici Lind.)[6]). Südost-Europa; Raupen in den Saatkapseln von Feldunkräutern (Silene oder Agrostemma), von da an Getreide übergehend.

C. caryaefoliella Clem.[7]) wird in den südlichen Oststaaten Nordamerikas an Pekan, Walnuß, Hickory usw. immer schädlicher, entblättert im Frühjahre manchmal ganze Bäume, hemmt ihr Wachstum und verringert die Ernte.

Heliodines roesella L. Spinatmotte. Vorderflügel rotgolden, schwarz gerandet, mit silberner Binde und Flecken. Raupen gelblich grün, mit braunen, je ein Haar tragenden Warzen; 9 mm lang, fressen in Juni bis Juli und September bis Oktober zu 3—4 auf der Oberseite von Melden (Spinat!) unter feinem Gespinste, das Blatt etwas rollend. Puppe in Baum- und Mauerritzen.

---

[1]) Theobald 1922, s. R. a. E. Vol. 11 p. 77.
[2]) Jaczevsky 1910, s. Bull. Bur. Rens. agr. Malad. Pls 1910, II, p. 1585.
[3]) Slingerland, Cornell Univ. agr. Exp. Stat. Bull. 93, 1895, p. 215—230, fig. 54—64.
[4]) Derselbe, ibid., Bull. 124, 1897, p. 5—17, 2 Pls., 1 fig.
[5]) Hartig, Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen 1870, S. 405.
[6]) Jablonowski 1921, s. R. a. E. Vol. 11 p. 149.
[7]) Russell, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent. Bull. 64, Pt. X, 1910.

Coptodisca (Aspidisca) **splendoriferella** Cl.[1]) (pruniella Cl.). Nordamerika. Das Räupchen miniert kleine, runde Minen in Blättern der

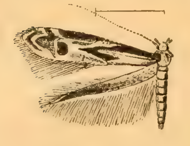
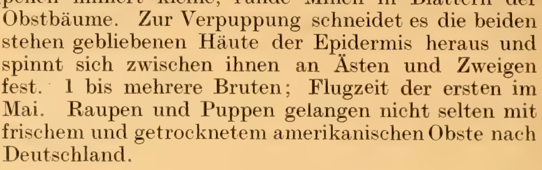


Abb. 155. Blastod. putripennella (nach Herrich Schäffer).



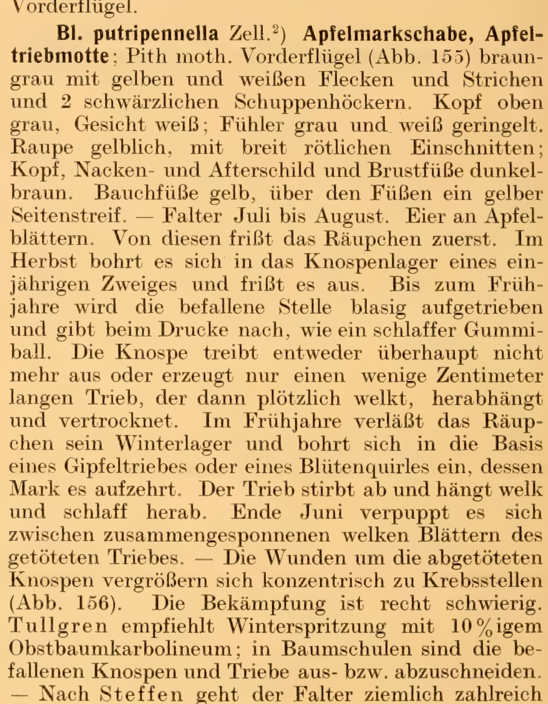
Obstbäume. Zur Verpuppung schneidet es die beiden stehen gebliebenen Häute der Epidermis heraus und spinnt sich zwischen ihnen an Ästen und Zweigen fest. 1 bis mehrere Bruten; Flugzeit der ersten im Mai. Raupen und Puppen gelangen nicht selten mit frischem und getrocknetem amerikanischen Obste nach Deutschland.

Blastodacna Wck.

Kopf anliegend beschuppt; Fühler kürzer als Vorderflügel.



Abb. 156. Fraßstellen der Apfeltriebmotte an 2 jährigen Apfeltrieben.



Bl. putripennella Zell.[2]) **Apfelmarkschabe, Apfeltriebmotte**; Pith moth. Vorderflügel (Abb. 155) braungrau mit gelben und weißen Flecken und Strichen und 2 schwärzlichen Schuppenhöckern. Kopf oben grau, Gesicht weiß; Fühler grau und weiß geringelt. Raupe gelblich, mit breit rötlichen Einschnitten; Kopf, Nacken- und Afterschild und Brustfüße dunkelbraun. Bauchfüße gelb, über den Füßen ein gelber Seitenstreif. — Falter Juli bis August. Eier an Apfelblättern. Von diesen frißt das Räupchen zuerst. Im Herbst bohrt es sich in das Knospenlager eines einjährigen Zweiges und frißt es aus. Bis zum Frühjahre wird die befallene Stelle blasig aufgetrieben und gibt beim Drucke nach, wie ein schlaffer Gummiball. Die Knospe treibt entweder überhaupt nicht mehr aus oder erzeugt nur einen wenige Zentimeter langen Trieb, der dann plötzlich welkt, herabhängt und vertrocknet. Im Frühjahre verläßt das Räupchen sein Winterlager und bohrt sich in die Basis eines Gipfeltriebes oder eines Blütenquirles ein, dessen Mark es aufzehrt. Der Trieb stirbt ab und hängt welk und schlaff herab. Ende Juni verpuppt es sich zwischen zusammengesponnenen welken Blättern des getöteten Triebes. — Die Wunden um die abgetöteten Knospen vergrößern sich konzentrisch zu Krebsstellen (Abb. 156). Die Bekämpfung ist recht schwierig. Tullgren empfiehlt Winterspritzung mit 10%igem Obstbaumkarbolineum; in Baumschulen sind die befallenen Knospen und Triebe aus- bzw. abzuschneiden. — Nach Steffen geht der Falter ziemlich zahlreich

---

[1]) Pettit, Michigan agric. Exp. Stat., Bull. 175, 1899, p. 351—353, fig. 9; Snodgrass, l. c. 1922, p. 485—496, Pl. 1 fig. 1—5. — Minen, die genau denen dieser Art gleichen, erhielt ich von Herrn H. Schulz aus Kassel, von Prunus padus aucubifolia, leg. 8. VI. 1911, und von Herrn Prof. Dr. E. Weiß aus Laufen a. d. Salzach von Prunus serotina, leg. 25. VIII. 1916.

[2]) v. Schilling, Prakt. Ratg. f. Obst- und Gartenbau 1892, S. 219—220, 1 Fig., 1896, S. 117—118, 5 Fig.; 1901, S. 351—352, 10 Fig.; Lüstner, Ber. . . . Geisenheim f. 1901, S. 165—166, 8 Fig.; Steffen, Pr. Ratg. f. Obst- u. Gartenbau 1902, S. 394, 3 Fig.;

in Fanggläser. Nördliches Europa, an Apfelbäumen, vorzüglich in Baumschulen; sicherlich mehr schadend, als gewöhnlich angenommen.

Der Kopf der ebenfalls in Apfelknospen lebenden **Bl. vinolentella** H. S. ist ganz schwarz, der von **Bl. hellerella** Dup. ganz weiß. Letztere fliegt in Mai und Juni; ihre Raupe in reifen Weißdornfrüchten.

Pyroderces Rileyi Wlsm[1]). Pink corn worm; frißt in Amerika und Australien in den Ähren von Mais, besonders an den Körnern, und setzt den Fraß in den Lagerräumen fort. — **P. simplex** Wlsm (**gossypiella** Wlsm[2]). Die kleinen roten Räupchen fressen in Afrika und Brasilien die Samen der Baumwolle aus und verpuppen sich darin. Nach da Costa Lima[3]) beide identisch.

Batrachedra Mathesoni Busck[4]), Florida, in den Blütenständen von Kokosnuß, sehr schädlich. — **B. amydraula** Meyr.[5]), Mesopotamien. Raupe frißt in den Datteln das Fleisch um den Stein herum; die befallenen Früchte bräunen sich und fallen ab.

Cosmopteryx Hb.

Vorderflügel sehr schmal, in lange, dünne Spitze ausgezogen. Hinterflügel linear. Raupen minieren Ende Juli bis September in Blättern; Falter im Juni, abends, in der Ruhe die Flügel dachförmig tragend.

C. eximia Hw. **Hopfen-Miniermotte**[6]). Vorderflügel tiefschwarz, mit gelblichen Binden und silbernen Linien; 4—5 mm lang. Die grünliche Raupe miniert linienförmige, in mehrere Äste zerteilte, innen mit weißer Seide ausgesponnene Gänge auf der Oberseite der Hopfenblätter, in der Gabelung zweier Rippen beginnend. Erwachsen, lebt sie noch kurze Zeit unter nach unten umgeschlagenem Blattrande, bevor sie an der Blattunterseite in weißem Gespinste überwintert. Verpuppung im Frühjahre. Nach v. Heyden fliegt eine 2. Brut im September.

C. pallifasciella Snell.[7]). 6 mm lang. Vorderflügel schwarz mit schwefelgelbem Querbande. Raupe 8—10 mm lang, schmutzig weiß, behaart; miniert auf Java in der Unterseite der Zuckerrohrblätter 80—110 mm lange, schmal beginnende, dann sich auf 4—5 mm verbreiternde Längsgänge, deren Rand sich später rot färbt. Puppe in einem aus Blattnagseln verfertigten Kokon.

Theobald, Rep. for 1903 und 1907; Carpenter, Rep. 1905, p. 333—334, 2 figs. Während v. Schillings Angaben z. T. noch Tmetocera ocellana umfassen, nennen er und alle anderen Autoren das Insekt Laverna hellerella, bzw. vinolentella. Zum ersten Male, soweit bis jetzt möglich, ist die Artangehörigkeit nach Angaben von A. Sauber richtig gestellt in: Prakt. Ratg. f. Obst- u. Gartenbau 1908, S. 213, Fig. 1, 2, 4. — Fulmek, Obstzüchter (Wien) 1915, Nr. 7/8; Tullgren, Med. 164 Centralanst. försöksväs. jordbruksomr., Ent. afd. 29. — Beide letztere geben ganz verschiedene Abbildungen und Beschreibungen der Raupe.

[1]) Swezey, Hawaii. Sug. Plant. Assoc. Exp. Stat. Div. Ent., Bull. 6, 1909, p. 22—24, Pl. 3 fig. 9, 12; Chittenden, Bull. U. S. Dept. Agric. Nr. 363, 1916; Harned, Journ. ec. Ent. Vol. 9, 1916, p. 295—298, 2 figs.; Gurney 1918, s. R. a. E. Vol. 7 p. 84.

[2]) Morstatt, Pflanzer Bd. 8, 1912, S. 253, 513; Bd. 9, 1913, S. 213; Bd. 10, 1914, S. 37; Durrant, Bull. ent. Res. Vol. 3, 1912, p. 206—207, fig. 2.

[3]) s. R. a. E. Vol. 8 p. 535.

[4]) Busck, Proc. ent. Soc. Washington Vol. 18, 1916, p. 150.

[5]) Buxton 1918, Ramachandra Rao 1920/21, s. R. a. E. Vol. 7 p. 189, Vol. 10 p. 160, 230—231, 401.

[6]) v. Heyden, Stettin. ent. Ztg. Bd. 21, 1860, S. 122—123; Fologne, Ann. Soc. ent. Belge T. 6, 1862, p. 162, Pl. 2 fig. 1; Kaltenbach, Pflanzenfeinde S. 533.

[7]) Zehntner, Arch. Java Suikerind. VI, 1898, p. 673—682; Deventer, De dierlijke vijanden van het Suikerriet, Amsterdam 1906, p. 158—164, Pl. 22.

Scythris temperatella Ld.[1]). In Kleinasien an Getreidearten schädlich. Die Raupe miniert die Blätter von der Spitze an aus; Kot am unteren Ende der Mine. Puppe auf oder in der Erde in weißem, festem, mit Erde besetztem Gespinst.

Gelechiiden.

Kopf anliegend behaart oder beschuppt. Fühler mäßig lang, ohne Augendeckel. Raupen 16füßig, in versponnenen Blättern, in Früchten, Stielen, krankem Holze, Moose oder in Blättern minierend.

Borkhausenia (Oecophora) tinctella Hb. Raupe in faulem Holze und an Baumflechten, soll nach Ribaga das Laub der Maulbeerbäume fressen.

Oecophora oliviella F. **La mineuse des noyaux d'olive.** Eier gegen Ende der Blütezeit der Olive an den jungen Früchten. Die mattgrüne Raupe, mit 4 dorsalen schwarzen Längsstreifen, frißt den Kern aus; die Frucht hört auf zu wachsen, vertrocknet und fällt Ende Sommers ab. Puppe außerhalb in Gespinst, überwintert. — Die abgefallenen Oliven sind aufzulesen oder von Schweinen verzehren zu lassen. Mit Fanglampen kann man die Falter fangen.

Stenoma albella Zell.[2]) schadet in Brasilien bedeutend an Myrtazeen und anderen Bäumen, wie Eiche, Kastanie usw., auch an Kaffee. Die violette Raupe bohrt anfangs wage-, dann senkrecht aufsteigende Gänge in Stamm und Äste; große Haufen von Kot, Schabsel usw. verraten äußerlich den Fraß; die befallenen Zweige sterben sehr häufig ab. Flugzeit Januar und Februar; Raupen von März bis Dezember. Gegenmittel: die Einbohrlöcher zukeilen. — **St. anonella** Sepp[3]), Brasilien, in Früchten von Anona reticulata. — **St. catenifer** Wlsm[4]) in Guatemala und Ecuador in Früchten und Samen von Persea; wird anscheinend vielfach mit diesen verschleppt. — **St. algodella** Walk.[5]), Nordamerika, in Äpfeln.

Synchalara rhombata Meyr.[6]), Indien, Assam, an Tee, oft sehr schädlich; Raupen verzehren zuerst die zusammengesponnenen Blätter, dann, nach Kahlfraß, benagen sie die Rinde.

Depressaria Hw.

Hinterleib oben flach. Falter überwintern gewöhnlich. Raupen sehr lebhaft, in Dolden der Doldenblütler, in röhrigen Gespinsten oder in einem röhrig zusammengesponnenen Blatte oder Blattzipfel, oder zwischen zusammengesponnenen Blättern, seltener im Stengel. Puppe in erdigem Gespinste oder am Fraßorte.

D. nervosa Hw. (daucella Tr.). **Kümmelmotte, Kümmelpfeifer,** Möhrenschabe[7]) (Abb. 157). Vorderflügel sehr gestreckt, bräunlich, weißlich be-

[1]) Hering, Deutsch. ent. Zeitschr. Iris Bd. 32, 1919, S. 122—129, 5 Fig.

[2]) Bondar, Bol. Agric. S. Paulo 14. Ser., 1913, p. 455—457, 4 fig.; Moreira, Ins. biol. Defensa agric., Rio de Janeiro, Ser. Divulg., Bol. 1, 1921, p. 92—93, Est. 32; de Campos Novaes 1923, s. R. a. E. Vol. 11 p. 294.

[3]) Moreira 1915, s. R. a. E. Vol. 3 p. 388, l. c. 1921 p. 36—40, Est. 12—13, fig. 12.

[4]) Busck 1919, s. R. a. E. Vol. 7 p. 382.

[5]) Frost 1921, s. R. a. E. Vol. 10 p. 68.

[6]) Fletcher, l. c. p. 115.

[7]) Buhle, Pohls Arch. Deutsch. Landwirtschaft, Jan. 1841, Fig. (zitiert von Nördlinger und Kühn); Zeller, Stettin. ent. Ztg. Bd. 30, 1869, S. 39—46; Karsch, Berl. ent. Zeitschr. Bd. 30, 1886, S. XIX—XX; Kühn, Ent. Nachr. Bd. 14, 1888, S. 347; Sorhagen, Allgem. Zeitschr. Entom. Bd. 7, 1900, S. 52; Kleine, Zeitschr. wiss. Ins. Biol. Bd. 9, 1913, p. 37—41, 69—72, 105—109, 143—148, 183—190.

stäubt, mit zahlreichen dunkelbraunen Längsstrichen und lichtem Querstreif; im einzelnen sehr wechselnd. Juni bis April. Raupe bunt: Brustfüße schwarz, Bauchfüße gelb, Schilder glänzend schwarz, zum Teil gelb gesäumt. Körper oben schwarz, am Bauche lichter, an den Seiten je ein gelber Längsstreifen; 10 Längsreihen schwarzer, weißumringter Warzen. Eiablage schon von Ende März an an den unteren Enden der Blattstiele. Nach 9—10 Tagen die Raupen, zuerst innen am Stengelgrunde, später höher am Stengel, zuletzt in den Achseln der Stengelblätter, vorwiegend aber in den Blüten- und Fruchtständen von Kümmel (Carum carvi und bulbocastanum), römischem Kümmel (Cuminum cyminum), Daucus carota, Pastinak und anderen Umbelliferen; sie spinnen diese zusammen und leben jede in einer weißseidenen Röhre. Sie fressen die Blütenstiele, die Blüten und jungen Samen. Nach 4 bis 5 Wochen bohren sie sich in den Stengel ein und verpuppen sich darin, das Einbohrloch vorher durch einen Gespinstdeckel schließend. Da oft mehrere Puppen in einem Stengel ruhen können, zeigt dieser reihenweise Löcher wie eine Pfeife. Puppenruhe 18 bis 19 Tage. Eiablage und Entwicklung gehen sehr ungleich vor sich; man findet daher im Sommer alle Stadien von halberwachsenen Raupen an nebeneinander.



Abb. 157. Kümmelmotte (nach Stainton).

Der verursachte Schaden kann namentlich an Kümmelfeldern so groß sein, daß diese ganz oder zum Teil umgepflügt werden müssen.

Bekämpfung. Den Kümmel möglichst rechtzeitig schneiden und dreschen; das Stroh pressen oder verbrennen. Ende April die betauten Felder mit Kalkstaub oder Thomasmehl bestreuen; auch Arsensalze dürften sicher mit Erfolg anzuwenden sein.

Viele Parasiten. Buhle beobachtete Sperlinge die Räupchen aus den Dolden holend.

D. heracliana Deg.[1]). Gelbbräunlich mit schwarzer Zeichnung. Europa, Nordamerika. Raupe im Juni und Juli in den Dolden von Pastinak und Heracleum-Arten, in Amerika auch von Daucus carota. Namentlich hier oft so häufig, daß schädlich. Biologie sonst wie bei voriger. Als Feinde wurden in Amerika beobachtet: *Picus villosus* (Specht) und *Eumenes fraterna* (Grabwespe).

[1]) Riley, Ins. Life Vol. 1, 1888, p. 94—98, fig. 13; Southwick, ibid., Vol. 5, 1892, p. 106—109; Schöyen, Beretn. 1907, p. 14—15; Harrison, Entomologist Vol. 46, 1913, p. 58—59; Britton 1920, s. R. a. E. Vol. 8 p. 340.

In England schaden an Möhren, Pastinak usw. nach Curtis[1]) in der nämlichen Art und Weise noch die Raupen von **D. depressella** Hb. und **aplana** F. (cicutella Hb.), in Deutschland nach Sorhagen (l. c.) die von **D. purpurea** Hw.

Zwischen zusammengesponnenen Blättern der Weiden, Buchen und auch Eichen leben nach Sorhagen die Raupen von **D. ocellana** F. und **contaminella** Z.

Die Raupen von **D. subpropinquella** Stt. var. **rhodochrella** H.-S. befressen in Südfrankreich unter einem zarten Gespinst an der Unterseite die Blätter von Artischocken[2]).

Amblypalpis olivierella Rag.[3]). Erzeugt in den Mittelmeerländern ovale Zweiggallen an Tamarisken.

Räupchen einer **Carposina**-Art (aff. **arcenthina Wlsm,** Rebel det.) fressen in Deutsch-Ostafrika die Samen der Usambara-Zeder, Juniperus procera, aus[4]).

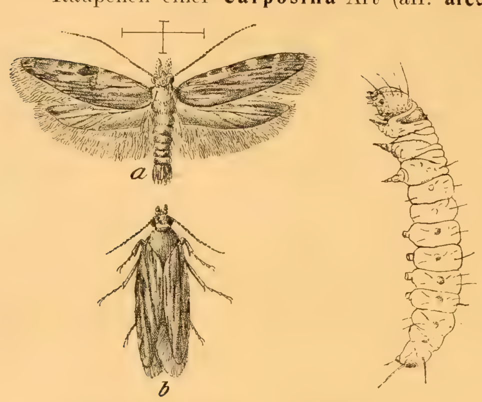


Abb. 158. Pfirsichmotte (nach Chittenden).

Anarsia lineatella Zell. **Pfirsichmotte, Knospenschabe**; **peachworm** (Abb. 158)[5]). Vorderflügel grau, braun gemischt, mit schwarzen Längsstrichen und dunkelbraunem Fleck; 5 mm lang, 13,5 Flügelspannung. Raupe 8 bis 10 mm lang, dunkelbraun, mit gelben Einschnitten, von denen besonders der zwischen 2. und 3. Brustring sehr deutlich ist; Schilder und Brustbeine glänzend schwarz. An jeder Seite 4 Reihen Warzen mit je 1 Haare. — Südliches Mitteleuropa, Kleinasien, Syrien, Nordamerika; an Pfirsich-, Aprikosen-, Mandel-, Pflaumen- und Zwetschenbäumen.

Die Biologie der Pfirsichmotte ist am gründlichsten von W. T. Clarke in Kalifornien erforscht worden. Junge, 1—1,5 mm große Raupen überwintern in Zweiggabeln in selbstgefertigter Höhle, die äußerlich an sehr kleinem Tubus von zusammengesponnenen Exkrementen bzw. Holzschabseln kenntlich ist[6]). Anfang März, wenn der Saft zu steigen beginnt,

[1]) Curtis, Farm insects, 1860, p. 410—412, Pl. N fig. 15—19, textfig. 58.

[2]) Marchal, Bull. Soc. ent. France 1911, p. 261—262.

[3]) Decaux, Le Naturaliste 1895, No. 205; Ausz.: Nat. Wochenschr. Bd. 11, S. 203.

[4]) Morstatt, Pflanzer Jahrg. 8, 1912, S. 261—262.

[5]) Kaltenbach, Pflanzenfeinde, 1874, S. 169, 779, 780; Goethe, Ber. Kgl. Lehranst. Geisenheim a. Rh. 1892/93, S. 26; Marlatt, U. S. D. Agr., Div. Ent., Bull. 10, N. S., 1898, p. 7—20, 4 figs.; Sorhagen, Allgem. Zeitschr. Ent. Bd. 7, 1902, S. 77; Clarke, Univ. California agr. Exp. Stat., Bull. 144, 1902, 44 pp., 20 figs.; Sarra, Boll. Labor. Zool. gen. agr. Vol. 10, 1916, p. 51—56, 3 figs.; Duruz, California agr. Exp. Stat., Bull. 355, 1923.

[6]) Die Art der Überwinterung wurde bereits 1892 von einem deutschen Obstzüchter, Heindorf, festgestellt. Siehe v. Schilling, Prakt. Ratg. f. Obst- u. Gartenbau 1893, S. 158.

kommt die Raupe heraus, wandert 2—3 Tage an den Zweigen umher und dringt in einen jungen Kurztrieb, gewöhnlich von der Spitze her, ein, dessen Mark sie ausfrißt, so daß er welkt („bud worm“) (Abb. 159). Da jede Raupe derart mehrere Triebe zerstört, können 3—4 Raupen einen 3jährigen Pfirsichbaum abtöten. Ende April kriecht die erwachsene Raupe am Stamme abwärts und verpuppt sich in einer der für Pfirsich so charakteristischen Rindenrollen, seltener in einer Stammritze. Nach 10 bis 12 Tagen, etwa vom 9. Mai an, kommt der Schmetterling heraus, der Eier einzeln oder in kleinen Gruppen an die jungen Triebe in der Nähe der Blätter ablegt. Die Eier sind oval, anfangs perlweiß, zuletzt orangegelb. Die im 2. Drittel des Mai ausschlüpfende Raupe der 2. Brut wandert wieder 2—3 Tage umher, bohrt sich dann in Längstriebe, meist nahe ihrer Spitze, an der Basis eines Blattes ein und frißt deren Mark abwärts aus; auch sie tötet derart eine Anzahl Triebe („twig borer“). Nach etwa 20 Tagen verläßt sie diese und dringt in die jungen Früchte ein, vom Stielende oder von der Berührungsstelle einer Frucht mit einer anderen,





Abb. 159. Von der Pfirsichmotte befallene bzw. getötete Pfirsichtriebe (nach Clarke).

einem Blatte usw. aus („peach worm“). Hier frißt sie eine geräumige Höhle ins Fruchtfleisch, die sich später mit austretendem Gummi füllt; die Haut darüber dunkelt, welkt und schrumpft. Im Juli und August verpuppen sich die Raupen der 2. Brut außen an der Frucht, in der Stielgrube, die Naht entlang, mit einigen Fäden festgesponnen, seltener an Rinde, einem Blatte usw. Nach 1 Woche fliegt der Falter aus, der nach 2—3 Tagen Eier einzeln an den Rand der Stielgrube legt. Die nach 6 Tagen auskriechende Raupe (3. Brut) frißt sich bereits nach 2—3 Stunden in eine neue Frucht ein und verhält sich hier wie die der 2. Brut. Von Mitte August an erscheint der Falter der 3. Brut, der seine Eier einzeln an die Rinde legt. Das nach 8 Tagen auskommende Räupchen bohrt sich in einer Zweigachsel oder an einer anderen Stelle, wo sich alte und neue Rinde berühren, ein und überwintert.

In Italien leben nach Sarra beide Raupengenerationen in Mandeln und anderen Steinfrüchten, die der 2. aber gelegentlich auch in Äpfeln.

In Deutschland haben R. Goethe u. a. nur 2 Bruten festgestellt, deren 1. in den Trieben, deren 2. in den Früchten lebt. Rößler fand sie in Aprikosen, deren Kerne sie ausgefressen hatten; Eppelsheim berichtet,

daß sie Zwetschenlaub jeder anderen Nahrung vorzögen. Die Verpuppung soll hier gewöhnlich in der Erde oder zwischen Blättern stattfinden.

In Deutschland, namentlich im Rheingau, fast ständig schädlich. In Kalifornien der schlimmste Pfirsichfeind, vernichtet oft 30% der Ernte. Der Schaden an Früchten allein beträgt hier durchschnittlich jährlich über 340000 Dollar.

Parasiten: Milben und verschiedene Schlupfwespen.

Bekämpfung. Entfernen der befallenen Zweige und Früchte hat nur mäßigen Erfolg. Clarke erreichte vollen durch Frühjahrsspritzung mit Schwefelkalkbrühe. Anzufangen ist damit, wenn die Knospen deutlich schwellen, und fortzufahren bis in den Beginn der Blüte hinein. Wird nur bei feuchter, dunstiger Witterung gespritzt, so leidet die Blüte darunter nicht. Auch spätere Spritzungen mit Bleiarsenat geben gute Erfolge. Fanggläser ohne Erfolg.

A. ephippias Meyr.[1]), Indien, an Indigo, Erdnuß, Sojabohne, Cajanus indicus, Phaseolus mungo. Rollt die Spitzenblätter zusammen, bohrt in Blütenknospen, Blüten, Hülsen und frißt Samen aus. — **A. melanoplecta** Meyr.[2]), Indien, in Trieben, Knospen, Blütenständen und Blüten von Mango.

Nothris verbascella Hb.[3]). Raupe 15 mm lang, dunkelbraun mit zahlreichen schwarzen Warzen, auf denen je 1 langes Haar; 2 Bruten, Mai und anfangs Juli, an Verbascum-Arten, deren Blütenknospen, junge Früchte und Herzblätter sie verzehrt. In und an dem oberen, markigen Stengel macht sie zahlreiche Gänge, die sie mit den Haaren der befressenen Teile umkleidet, so daß er oben wie ein dicker Wollzapfen aussieht. Raupe überwintert am Fraßort. — **N. (Dichomeris) marginella** (. . . lus) F., Europa, 1911 im Staate New York festgestellt[4]); Raupe spinnt grüne und trockene Nadeln von Wacholder zusammen und verzehrt sie.

D. janthes Meyr.[5]), Indien, Ceylon, Reunion, Seychellen, Formosa. Spinnt Blätter der jungen Triebe oder Pflanzen von Indigo und Luzerne zusammen.

Trichotaphe tangolias K. v. G.[6]) Chile, an Kartoffeln wie *Phthorimoea operculella.*

Ypsolophus F.

Raupen Wickler-artig in zusammengesponnenen Blättern.

Y. pometellus[7]) Harr. (ligulellus Hb.). **Palmer worm.** Nordamerika, an Eichen und Apfelbäumen. Raupe frißt an letzteren auch Löcher in die Früchte, an ersteren in die Galläpfel. Tritt nur in größeren Zwischenräumen stärker, dann aber auch in ungeheueren Mengen auf. Warme, trockene Frühjahre scheinen dieses Massenauftreten zu begünstigen. Heftige Regen vernichten die Raupen.

[1]) Fletcher, l. c., p. 92, Pl. 20 fig. 2.

[2]) Fletcher, l. c., p. 93—94, Pl. 20 fig. 3.

[3]) v. Schilling, Gemüsefeinde S. 43, Fig. 62b; Tullgren, Medd. Landbruksstyr. 111, 1905, p. 40—41.

[4]) Felt, N. York St. Mus. Bull. 147, 1911, p. 35—36; Weiß a. Lott 1922, s. R. a. E. Vol. 10 p. 279.

[5]) Fletcher, l. c. p. 89—91, Pl. 21.

[6]) Figueroa 1920, s. R. a. E. Vol. 9 p. 423—424.

[7]) Slingerland, Cornell Univ. agr. Exp. Stat. Bull. 187, 1901, p. 81—101, fig. 27 bis 30; Lowe, New York agr. Exp. Stat. Bull. 212, 1902, p. 16—22, Pls. 5—7; Pettit, Michigan State agr. Exp. Stat., Spec. Bull. 24, 1904, p. 19—20, 1 fig.

Einige Arten kommen in Deutschland gelegentlich an Küchen- und Heilkräutern vor.

Stenolechia (Poecilia) **gemella** Zell. (nivea Hw.)[1]) verursacht an Eiche zylindrische Anschwellungen (Gallen) nahe dem Ende junger Triebe; Europa.

Recurvaria nanella S. V.[2]). Mittel- und Südeuropa, seit Anfang des Jahrhunderts auch in Nordamerika. Flugzeit Ende Juni, Juli. Eier einzeln an die Unterseite von Blättern von Obstbäumen, auch Hasel. Die etwa Mitte Juli auskommenden Räupchen minieren charakteristische winkelige Gänge in die Blätter und sind rötlichbraun mit braunen Chitinschildern. Im Herbste verspinnen sie sich am Holze am Grunde von Knospen. Im Frühjahre fressen sie zuerst Blüten- und Blattknospen aus oder bohren in Trieben, später spinnen sie die Blätter zusammen und befressen diese; sie werden dabei blaßgrünlich. Ende April, Anfang Mai verpuppen sie sich in weißen Kokons am Holze oder zwischen gekräuselten Blättern. Schaden zuweilen sehr beträchtlich. Gegenmittel: Spritzen mit Schwefelkalkbrühe bei Schwellen der Knospen. — Ähnlich lebt **R. leucatella** Cl.; **R. robiniella** Fitch[3]) an Robinien; die Raupen von **R. piceella** Kearf.[4]) minieren im Herbst und Frühjahre in Nadeln von Fichten und Tannen, die von **A. pinella** Busck in denen von Kiefern. Alle 4 in Nordamerika. **R. Milleri** Busck[5]) lebt im Yosemite National Park in den Nadeln von Pinus murrayana, die braun werden und abfallen, so daß Wipfel und Astspitzen absterben. Die Art ist besonders dadurch interessant, daß ihr Zyklus 25 Monate dauert, von denen 23 auf die Raupe kommen.

Epithectis (Brachmia) **mouffetella** W. V. **Geißblattmotte.** Die schwarze Raupe mit blaugrauen Schildern und Brustfüßen im Frühjahre an Lonicera, Berberis und Symphoricarpus, in einer Gespinströhre zwischen 2 zusammengeleimten Blättern. Puppe in weißem Gespinst in Erde, an Mauern, Gartenspalieren usw. Falter im Juni, Juli.

Anacampsis (Stomopteryx) **nerteria** Meyr.[6]). Indien, Ceylon, Südafrika. Die dunkelgrünliche, schwarzfleckige Raupe frißt das ganze Jahr über zwischen zusammengesponnenen Blättern von Cajanus indicus, Sojabohne, Arachis hypogaea; besonders an letzterer schädlich.

Heringia (**Teleia**) **dodecella** L.[7]), **Kiefernknospenmotte.** Die bis 6 mm große, rotbraune Raupe, mit schwarzen Schildern, miniert im Sommer und Herbst den distalen Teil von Kiefernadeln aus; neben dem Einbohrloche findet sich am Grunde der Mine noch eine größere Öffnung zum Entfernen des Kotes. Nach kurzer Miniertätigkeit im Frühjahre verläßt die

---

[1]) Rübsaamen, Nat. Wochenschr. Bd. 14, 1899, S. 400, 2 Fign.; Neblich, Forstwiss. Zentralbl. Jahrg. 50, 1906, S. 195—197, 1 Taf.; Barbey 1920, s. R. a. E. Vol. 9 p. 136.

[2]) Rößler, Jahrbb. Nassau. Ver. Nat. Jahrg. 25/26, 1871/72, S. 424—425; Houghton, Ent. monthl. Mag. (2) Vol. 14, 1903, p. 219—221; Scott & Paine, U. S. Departm. Agric., Bull. 113, 1914, 16 pp., 2 pls.; Mignone, Rend. R. Accad. Lincei, Cl. Sc. fis. mat. nat. T. 25, 1, 1916, p. 188—195; Silvestri, Boll. Labor. Zool. gen. agr. Vol. 16, 1922, p. 285 bis 300, Tav. 2 fig. 16, 17, textfig. 39—50.

[3]) Comstock, Rep. Ent. 1879, p. 224—225.

[4]) Kearfott, Journ. N. York ent. Soc. Vol. 11, 1903, p. 155; Johannsen, Maine agr. Exp. St. Bull. 210, 1913, p. 32—33, fig. 3; Gillette 1922, s. R. a. E. Vol. 11 p. 208.

[5]) Patterson, Journ. agr. Res. Vol. 21, 1921, p. 127—142, Pl. 29/30, 4 fig.

[6]) Maxwell-Lefroy, Mem. agric. Dept. India Vol. 1, 1907, p. 226; Bull. Imp. Inst. Vol. 8, 1910, p. 166—167; Fletcher, l. c. p. 72—79.

[7]) Trägårdh, Medd. Stat. Skogsförsöksanst. Hft. 12, 1915; Soc. ent. Jahrg. 34, 1919, S. 1—2, 7—8, 9—11, 7 Fign.; Thomann, Mitt. Schweiz. ent. Ges. Bd. 12, 1914, S. 25.

Raupe die Nadeln, spinnt an der Basis der Endknospe eines Triebes eine Röhre und frißt von da die Knospen aus, bis ins Mark hinein. Puppe am Fraßort im Mai, Motte Juni—Juli.

Phthorimaea Meyr. (**Lita** Tr.)

Vorderflügel hinten lang zugespitzt; Hinterflügel in scharfe Spitze ausgezogen. Raupen zwischen zusammengesponnenen Blättern oder in Samen bzw. Früchten niederer Pflanzen.

Phth. (L.) ocellatella Boyd.[1]). **La teigne de la betterave.** Vorderflügel gelblichgrau mit Flecken. Hinterflügel ebenso groß wie Vorderflügel, weißlichgrau. Raupe 10—12 mm lang, blaß grünlich, auf jedem Ringe 1 Querreihe rötlicher Flecke, zuletzt mit 2—3 rosafarbenen Längsstreifen; ursprünglich an Beta maritima, an den Mittelmeerküsten, in Südengland und Zentralfrankreich; auch bei Wiesbaden (?), ferner auf Madeira und Ceylon. In Frankreich schon wiederholt sehr schädlich an Zuckerrüben geworden, wie z. B. 1906, begünstigt durch lang andauernde Trockenheit, im Jahre 1921 auch bei Groß-Gerau in Hessen. Die Raupen fressen nicht nur die Blätter, sondern auch 2 bis 3 cm tiefe Löcher in die Rüben (Abb. 160) alles in faulige, schwarze Masse verwandelnd. Puppe in zusammengerollten Blättern, im Herzen, am Fraßorte oder außerhalb. In England und Nordfrankreich 2—3, im Süden 3—5 Bruten, besonders die späteren durch Vervielfältigung der Zahl schädlich werdend; Schaden 1906 bis zu 90%.

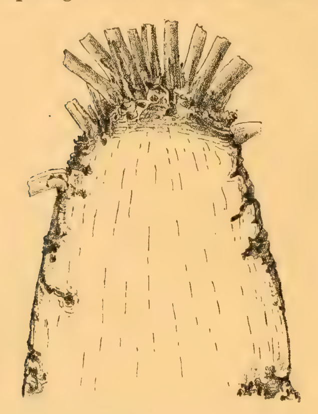


Abb. 160. Fraß von Lita ocellatella an Rübe (nach Marchal).

Bekämpfung: Geerntete Rüben gründlich von allen fauligen Teilen reinigen; Felder tief umpflügen und mit Gaswasser tränken; Fanglampen; Fruchtwechsel; gründliche Reinigung der Felder von allen Rückständen, besonders aber auch von Melden. Parasiten: *Apanteles* sp., 2 *Braconiden.*

Phth. (L.) atriplicella F. R.[2]). Raupe 9 mm l., schmutzig grau, dorsal vom 4. Ringe an bräunlich angeflogen, mit 3 bräunlichen Streifen vom 3. Ringe an, der mittelste in den Einschnitten durch Glanzflecke unterbrochen. Kopf hellockergelb, mit je 2 schwarzen Punkten jederseits. Nackenschild braun, dunkel gerandet. Wärzchen sehr klein, glänzend schwarz, sehr fein und kurz einzeln behaart, davon 10 auf

[1]) Riley a. Howard, Ins. Life Vol. 4, 1891, p. 239—242, fig. 27; Giard, C. r. Acad. Sc. Paris T. 143, 1906, p. 458—460, 627—630; Marchal, Bull. mens. Office Renseign. agr. 1907, 6 pp., 2 figs.; Signa, L'Italie agric. 1907, p. 183—185, Ausz.: Zeitschr. Pflanzenkr. Bd. 18, S. 238; Surcouf et Auzat, Bull. Mus. Hist. nat. Paris 1907, p. 141—143; Wilke, Nachr. Bl. Deutsch. Pflanzensch. Dienst 1. Jahrg., 1921, S. 33—34; Fletcher, l. c. p. 77.

[2]) Noack, 14. Jahresber. Sonderaussch. Pflanzensch. D. L. G. 1904, 1905, p. 85, 155; Hess. landw. Zeitschr. 1904, Nr. 50; Zacher, Mitt. biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch., Heft 17, 1919, S. 30; Lüstner, Nachr. Bl. Deutsch. Planzensch. Dienst, Jahrg. 3, 1923, S. 34.

Nackenschild, je 4 auf den übrigen Ringen. Afterschild und Brustfüße schwarzbraun. Diese, sonst an Melde und Gänsefuß lebende Raupe ging im Jahre 1904 bei Gernsheim a. Rh., als jene ihr infolge der Dürre nicht mehr genügend Nahrung boten, an Runkelrüben und Mangold über und fraß in den Blattstielen und den Mittelrippen, stellenweise bis ins Parenchym hinein, gewundene Gänge. In letzterem fielen diese Stellen aus, so daß Löcher entstanden. Die Herzblätter kräuselten sich und verkümmerten. 1922 bei Geisenheim ebenso an Mangold und Roten Rüben. In den Kriegsjahren schadeten die Raupen bei Berlin sehr an Reismelde, Chenopodium quinoa, indem die der 1. Generation im Sommer die Blüten, die der 2. im Herbst die Samen verzehrten. Als Parasit wurde *Apanteles impurus* Nees gezogen.

Phth. (L.) operculella Zell. (solanella Boisd.)[1]. Vorderflügel graubraun mit ockergelben Längsbinden; 8 mm lang, 16 mm Flügelspannung. Raupe an Kartoffeln graulich, Brust rötlich, an Tabak grünlich, Brust kastanienbraun; Schilder braun; 14—16 mm groß (an Tabak kleiner). Puppe hellgelb, später etwas dunkler.



Abb. 161. Fraßgang von Phthorimaea operculella an Kartoffel (nach Froggatt).

Die Heimat dieser Motte ist nicht mehr ausfindig zu machen, da sie in verschiedenen Erdteilen an wilden Solaneen bzw. Solanum-Arten gefunden worden ist. Schädlich besonders an Kartoffeln, Tabak, Tomaten.

An Kartoffeln (**Potato tuber worm**) tritt sie schädlich auf im Mittelmeer-Gebiete, Südfrankreich bis Paris, auf den Azoren und Kanaren, im Kapland, Belgischen Kongo, Ostindien, China, Australien, Hawaii, Tasmanien, Neu-Seeland, Kalifornien, Peru, Chile. Der Falter legt bis über 80 Eier einzeln an alle Teile der Pflanzen, besonders auch an die Augen der Knollen, wenn diese nicht von Erde bedeckt

[1]) French, Handbook destr. Ins. Victoria Vol. 2, 1893, p. 147—154, Pl. 33; Quaintance, Florida agr. Exp. Stat. Bull. 48, 1898; d'Almeida, L'Agric. contemp. 1899/1900, Ausz.: Zeitschr. Pflanzenkr. Bd. 11, S. 236; Clarke, California agr. Exp. Stat. Bull. 135, 1901, 30 pp., 10 figs.; Froggatt, Agric. Gaz. N. S. Wales Vol. 14, 1903, p. 321—326, 1 Pl.; Busck, Agric. Journ. Cape Good Hope Vol. 22, 1903, p. 717—719; van Dine, Ann. Rep. Hawaii agric. Exp. Stat. 1904, p. 377; Bull. 10 Hawaii agr. Exp. Stat., 1905, p. 7—8; Houser, Estac. centr. agr. Cuba, 2. Rep. 1909, p. 133—139, Pl. 36; Mendes, Broteria Vol. 9, Ser. Vulgar. sc. p. 31—36, fig.; Cockayne, Jour. N. Zealand Dept. Agric. Vol. 2, 1911, p. 179—186, 323; Fletcher, Agr. Journ. India Vol. 6, 1911, p. 147—159; Bordas, C. r. Acad. Sc. Paris T. 154, 1912, p. 450—452; Essig, M. Bull. Comm. Hort. Calif. Vol. 1, 1912, p. 203—213, 8 figs.; Herold, Ill. landw. Zeitg. Jahrg. 32, 1912, S. 225—226, Fig.; Moore, Agr. Journ. U. S. Africa Vol. 3, 1912, p. 383—385, figs.; Woodhouse a. Chonedhury, Dept. Agr. Bengal, Quart. Journ. Vol. 4, 1911, p. 188—192, 3 Pls.; Agr. Journ. India Vol. 7, 1912, p. 264—271; Picard, Bull. Soc. Etud. Vulgar. Zool. agric. 1912, 8 pp., fig. 6—9; C. r. Acad. Sc. Paris T. 154, 1912, p. 84—86, T. 156, 1913, p. 1097 bis 1099; Ann. Soc. Epiph. T. 1, 1913, p. 106—176, 24 figs.; Chittenden, Farm. Bull. 557, 1914; Morgan a. Crumb, Bull. U. S. Dept. Agric. Nr. 59, 1914; Schwartz, Mitt. K. biol. Anst. Land- u. Forstwirtsch. Hft. 15, 1914, S. 20—21, 1 Taf.; Newman 1920, s. Centralbl. Bakt. Para.s-Kde., Bd. 54, S. 516; Currier, Kasergode, Figueroa 1920, s. R. a. E. Vol. 8 p. 240, Vol. 9 p. 79, 434—435; Lichtenstein et Grassé, Bull. Soc. ent. France 1921, p. 267—268; Schwonder, Tropenpflanzer, Bd. 25, 1922, S. 147; Bigalke, Journ. Dept. Agric. Un. So. Africa, Vol. 5, 1922, p. 173—174, fig.

sind. Die ausschlüpfenden Raupen fressen, je nach ihrem Geburtsorte, an bzw. minieren in den Blättern oder zwischen 2 zusammengesponnenen Blättern, dringen in die Stengel ein und bohren sich schließlich in die Knollen ein, oder sie tun dies sofort. Sie fressen hier vorwiegend oberflächliche Gänge oder Plätze unter der Schale (Abb. 161), so Fäulnispilzen und Bakterien den Weg öffnend, oder auch bis tief ins Innere der Knollen. Puppe in seidigem Kokon im Fraßorte bzw. außen in Vertiefungen der Schale (in den Augengruben). Auch in Lagern in Kartoffeln; Verpuppung hier in den verschiedensten Schlupfwinkeln, auch in Säcken usw., wodurch das Insekt sehr leicht verschleppt wird. Im Süden mehrere Bruten (von je 6—8 Wochen). — Schaden sehr bedeutend, in Algier manchmal $^3/_4$ der Ernte, in Australien jährlich Hunderte von Tonnen, in Südafrika bis 80 %.

Verschiedene Schlupfwespen, von denen *Habrobracon Johannseni* Vier. aus Kalifornien in verschiedene Länder überzuführen versucht wurde.

Bekämpfung: Felder von Rückständen und Unkräutern reinigen (zweckmäßig Abweiden durch Schafe); Saatgut sorgfältig auswählen und tief legen. Frisches und gutes Häufeln. Rasche Ernte, namentlich Kartoffeln nicht über Nacht liegen lassen und in den Lagern mit Sand bedecken. Fruchtwechsel. Spritzmittel haben sich wenig bewährt. In den befallenen Knollen können durch wiederholte Räucherung mit Schwefelkohlenstoff oder Blausäure Raupen und Puppen abgetötet werden. Fanglampen ziehen die Motten stark an.

An Tabak tritt die Raupe als **slitworm** oder **tobacco leaf miner** auf in den südlichen Vereinigten Staaten, Westindien, im Kapland und in Deutsch-Südwestafrika, auf Java und Sumatra und in Neusüdwales. Die Eier werden an die Blätter abgelegt; die Raupen fressen große, beiderseits sichtbare Platzminen in diese, besonders in die unteren, die dadurch als Deckblätter unbrauchbar werden; die Mine geht immer in die Mittelrippe und kann sich von da durch den Blattstiel bis in den Stengel erstrecken, in denen besonders Lounsbury sie im Kaplande häufig fand, je 4—6 und mehr; sie fraßen Gänge in diese unter der Haut, so daß die Stengel oft mehr oder weniger geringelt wurden. Schon Saatbeete bzw. frisch umgesetzte Pflanzen werden befallen, Schaden hier naturgemäß besonders groß. Die Mine wird wiederholt gewechselt, daher auch hier Arsenmittel günstig wirken. Die Raupe oder Puppe überwintert an den Blättern, daher nach der Ernte die Felder gründlich zu reinigen sind. Zahlreiche Ichneumoniden wurden aus den befallenen Stengeln gezüchtet.

Bekämpfung: Raupen in den Minen zerdrücken, gegen die jungen Räupchen mit Arsensalzen spritzen.

Außer den genannten Pflanzen werden die Raupen an den verschiedensten Solaneen gefunden; in Südfrankreich noch an Typha, Verbascum, Cynoglossum, Linaria, Pirus malus.

Die Entwicklung dauert 25 Tage (Cuba) bis 5 Wochen; die Zahl der Generationen beträgt 3 (nördl. Nordamerika) bis 6 (Tropen, Südfrankreich).

Phth. (Gnorimoschema) **heliopa** Low.[1]). Orientalische Region, Australien, Fidschi-Inseln; an Tabak. Bei Eiablage an ein Blatt, wie bei

[1]) Fletcher l. c. p. 73—74; d'Angremond 1920, Simmonds 1922, s. R. a. E. Vol. 10 p. 109, 593.

Sämlingen, miniert Raupe erst in diesem bis an einen Nerven und geht dann in diesem zur Mittelrippe, die gallenartig anschwillt. Meist wird aber das Ei an den Stengel gelegt, in dem die Raupe dann bohrt und eine gallenartige Anschwellung erzeugt. Diese ausschneiden und Raupe entfernen. — **Gn. gallaesolidaginis** Ril.[1]). Nordamerika. Elliptische Stengelgalle an Solidago-Arten.

Gelechia Zell.

Vorderflügel gestreckt, hinten vom Innenrande ab verengt; Hinterflügel breit.

G. rhombella Schiff.[2]). Europa. Die Raupe im Mai und Juni in eingerollten Blättern von Apfel- und Birnbäumen.

G. malvella Hb. Raupe häufig in den Samen von Malvaceen, besonders von Stockrosen. Die Raupe geht im Oktober in die Erde und spinnt sich in einem kugelrunden Gehäuse ein. Im Frühjahre verläßt sie dieses Winterlager und verfertigt sich ein längliches Puppengehäuse, das im Juli den Falter entläßt.

Die Raupe von **G. hippophaëlla** Schrk[3]) wird auf Åland dadurch schädlich, daß sie die jungen Blätter des Sanddornes, besonders der männlichen Pflanze, zusammenspinnt und dadurch die Triebe erstickt.

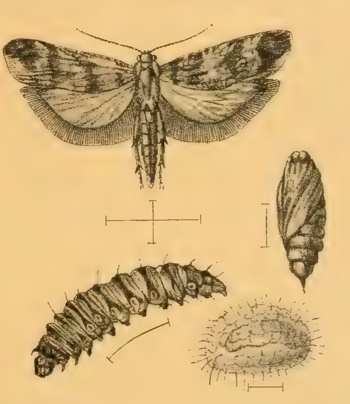


Abb. 162. Gelechia gossypiella (nach Maxwell-Lefroy).

Platyedra (Gelechia, Pectinophora) gossypiella Saund. **Roter Kapselwurm, pink bollworm, lagarta rosea**[4]). Abb. 162. Grau, mit schwarzen Flecken auf Vorderflügeln, 8 mm l. Raupe zuerst weißlich, später fleischrot, Kopf und Nackenschild glänzend schwarz; auf den Ringen breite mittlere und seitliche dunkle Flecke; 10—12 mm l. — Heimat wahrscheinlich Südasien (Ostindien). Bereits 1901 in Deutsch-Ostafrika schädlich. Zwischen 1903 und 1910 nach Ägypten verschleppt; hier zuerst 1911 schädlich. Jetzt fast überall, wo Baumwolle gebaut wird, fehlt noch in Mittel-, Süd-, Nord- und Nordwestafrika. 1911 in Mexiko, 1913 in Brasilien, 1914/15 im englischen Sudan, 1917 Texas und Louisiana, 1920 Westindien, 1921 Indochina und Französisch-Westafrika, 1922 Fidschiinseln. Fast alle Länder suchen sich durch strengste Einfuhrverbote zu schützen, natürlich ohne jeden Erfolg. Die Hauptverseuchungsquellen sind

---

[1]) Leiby, Journ. N. York ent. Soc., Vol. 30, 1922, p. 81—94, Pl. 8, 2 figs.

[2]) Zirngiebl, Prakt. Blätt. Pflanzenschutz Bd. 3, 1900, S. 92—94, 1 Fig.

[3]) Palmgren, Act. Soc. Faun. Flor. fenn. T. 36, 1912, Nr. 3, S. 124—125.

[4]) Marlatt, Science Vol. 48, 1918, p. 309—312; Ballou 1919, 1921, s. R. a. E. Vol. 8 p. 67—68, Vol. 9 p. 400, 537; Loftin 1919, Storey 1921, Ballard 1921, Vayssière 1922, s. R. a. E. Vol. 9 p. 462, 316—317, Vol. 10 p. 151—152, 154—155, 565; Fletcher l. c. 1920, p. 79—82, Pl. 19; Ballard, Mem. Dept. Agric. India, Ent. Ser. Vol. 7 No. 10, 1923.

Ägypten und Mexiko; von letzterem trennt Texas seine Baumwollgebiete durch breite Bannzone.

Nährpflanzen Malvazeen, von denen Baumwolle allen anderen vorgezogen wird, aber auch Hibiscus (bis jetzt noch nicht in Texas und Hawaii), Althaea und Abutilon. In Indien werden ausländische Baumwollsorten, besonders amerikanische und ägyptische, vorgezogen. Erstere überhaupt am meisten befallen, weniger Caravonica, am wenigsten Upland.

Eiablage einzeln oder in Häufchen an die verschiedensten Stellen der Nährpflanze, an Baumwolle besonders an junge, grüne Kapseln, nur in Ermangelung solcher an andere Teile. Nach 8—10 Tagen die Raupen, die zuerst einige Tage äußerlich fressen, dann sich einbohren, auch wohl 2 Blätter zusammen spinnen. An den Stengeln bohren sie im Kambium. Wenn irgend möglich, dringen sie in die grünen Kapseln und fressen die Samen aus, jede Raupe 2—3. Solange die Kapseln geschlossen bleiben, ist der Befall nicht zu merken. Nach 20 und mehr Tagen Verpuppung teils am Fraßorte, teils äußerlich in Verstecken, in seidigem Kokon; nach 10—14 Tagen die Motte. Zyklus 4—5 Wochen; bis 6 Generationen im Jahre, von denen besonders die späteren übereinander greifen. In Indien dauert das Raupenstadium im Sommer länger, von Januar bis Ende März. In Ägypten verspinnen sich viele Raupen, mit fortschreitender Jahreszeit immer mehr, in leer gefressenen Samen, überwintern zweimal und ruhen bis $2^1/_2$ Jahre. Diese Dauerraupen allein übertragen die Art von Jahr zu Jahr.

Der Schaden besteht in Wachstumshinderung der befallenen Kapseln, in Verminderung der Zahl der außerdem noch kleiner und leichter bleibenden Samen, deren Ölgehalt und Keimkraft verlieren. Ferner im Zerbeißen und Verunreinigen der Wolle. Durch die Austrittsöffnung der Raupe dringt Feuchtigkeit ein, die Pilze und Bakterien günstigeren Nährboden schafft und die Zerstörung des Kapselinhalts fortsetzt. Der in die aufgesprungenen Kapseln eindringende Regen löst den Kot zu Jauche, die die Wolle verfärbt. Der Befall der Kapseln nimmt mit der Jahreszeit zu und beträgt zuletzt oft 100 %. Demgemäß ist der Schaden ein ungeheurer; für Ägypten wurde er 1913 auf 8 800 000 £ angegeben. In den Vereinigten Staaten wurden 1922—23 für das Studium des Schädlings 10 000 £ bewilligt.

Die Verschleppung erfolgt vor allem durch die Dauerraupen, die Ausbreitung u. a. auch durch Wasser (Überflutungen); Raupen in Kapseln halten 7—8 Tage unter Wasser aus.

Direkte Bekämpfung ist nicht durchzuführen. Die Motten fliegen zwar nach Licht, aber nicht in hinreichenden Mengen. Saatgut ist zu desinfizieren durch Schwefelkohlenstoff, Blausäure, Chlorpikrin (30 g auf 1 cbm, 24 Stunden) und Hitze: 55° C tötet alle Raupen in 2 Minuten; bei längerer Einwirkung wird Keimung angeregt. In Ägypten und Nordamerika hat man besondere Maschinen zur Abtötung der Raupen und Puppen in den Samen und an den Stengeln mittels heißer Luft. Bei heißem Wetter soll Ausbreiten der befallenen Kapseln auf Blechen in der Sonne genügen. Nach der Ernte sind alle Rückstände zu verbrennen. In Indien läßt man die Felder durch Schafe und Ziegen abweiden. In Mexiko hat man durch Umpflügen und Bewässern der abgeernteten Felder gute Erfolge gehabt; in trockener Erde gehen Raupen und Puppen nicht ein. Früh reifende Sorten sind zu bevorzugen; in Ägypten wird die Reife

beschleunigt und die Ernte vermehrt und verbessert, wenn von Anfang August an die Felder nicht mehr bewässert werden. Namentlich in Amerika hat man durch Aussetzen des Anbaues von Baumwolle auf 2 Jahre stark befallene Gegenden gereinigt. Fast überall wird die Bekämpfung durch Verordnungen erzwungen und geregelt.

Parasiten (Schlupfwespen) und Feinde *(Pediculoides ventricosus* in Ägypten, *Pyrrhocoriden)* sind nirgends von genügender Wirkung. Vosseler machte die Beobachtung, daß mit Psylliden besetzte und infolgedessen stark von Ameisen besuchte Pflanzungen frei vom Kapselwurme waren; er vermutet, daß die Ameisen die Eier fraßen. — In Amerika sucht man nicht nur der weiteren Einschleppung, sondern auch der Ausbreitung durch umfassende Gesetzgebung entgegenzutreten[1]).

G. confusella Chamb. **Striped peach worm**[2]). Michigan; Raupen spinnen in 2 Bruten die Pfirsichblätter zu Nestern zusammen, in denen sie gesellig leben.

G. simplicella Wlk.[3]). An Sojabohnen in Neusüdwales; befrißt die zusammengesponnenen Blätter, so daß die Ernte merklich geschädigt wird.

Plutelliden.

Kopf dicht wollig behaart. Fühler in der Ruhe vorgestreckt. Palpen unten mit vorstehendem Haarbusch. Weibchen mit Legeröhre.



Cerostoma persicella F.)[4]. Süddeutschland, Taurien. Raupe im April bis Mai und Juli an Pfirsich- und Mandelbäumen; spinnt die Blätter der jungen Triebe zusammen. Puppe in kahnförmigem Gespinste am Stamme.

Plutella Schr.

Raupen unter Gespinst an Blättern. Puppe in kahnförmigem, gelblichem Gespinste. 2 Bruten.

Pl. cruciferarum Zell. (**maculipennis** Curt.)[5]). **Kohlschabe, Diamond back moth, la teigne du colza** (Abb. 163). Vorderflügel bräunlich, am Vorderrande grau, am Hinterrande mit einem hellen, vorn dunkel angelegten, zweimal rundlich vortretenden Streifen; Schulterecken braun. 7 mm lang, 15,5 mm Flügelspannung. Raupe grün mit schwarzem Kopfe, sehr spärlich behaart, 16füßig, spindelförmig, 7 mm lang.



Abb. 163. Kohlschabe (nach Maxwell-Lefroy).

[1]) Washington 1922, s. R. a. E. Vol. 11 p. 39—40.

[2]) Pettit, Michigan State agr. Exp. Stat. Bull. 175, 1899, p. 347—349, fig. 6 (hier Depressaria persicaella Murtf. genannt); Spec. Bull. 24, 1904, p. 57—58, Fig. 57.

[3]) Froggatt, Agric. Gaz. N. S. Wales Vol. 14, 1903, p. 1023—1024.

[4]) Henschel, Die schädl. Forst- u. Obstbaum-Insekten 3. Aufl., Berlin 1895, S. 441; Goethe, Ber. Kgl. Lehranstalt Geisenheim a. Rh. 1896/97, S. 63; Schüle, Jahresber. Sonderaussch. Pflanzenschutz D. L. G. 1896 S. 163, 1901 S. 244; Mokrzecki 1905, siehe Jahresber. Pflanzenkrankh. Bd. 8, S. 44.

[5]) Curtis, Farm Insects, 1860, p. 85—87, Fig. 11, Pl. C fig. 9—12; Fuller, Agric. Gaz. N. S. Wales Vol. 7, 1896, p. 444ff., Pl.; Carpenter, Rep. 1901, p. 144—147, fig. 16

Europa, Grönland, Spitzbergen, Nordamerika (hier auch sehr schädlich in Gewächshäusern), Argentinien, Cuba, Süd- und Deutsch-Ostafrika, Indien, Australien, Neu-Seeland, Hawaii; an den verschiedensten wilden und angebauten Kruziferen, an letzteren oft bis zu 100% schadend; auch an Salsola und Cicer arietinus. Aus der überwinterten Puppe kommt im Mai der Schmetterling aus, der 70—90 Eier einzeln an die Blattunterseite oder Blattstiele legt. Die Raupen minieren zuerst in den Blättern, dann fressen sie gesellig außen an diesen oder im Herzen der Pflanzen, bei Blumenkohl zwischen den Käschen. Nach 3—4 Wochen verpuppen sie sich am Fraßplatze; nach 2 Wochen fliegt die 2. Brut der Falter, die im Juli bis August wieder Raupen ergibt, die nun noch schädlicher werden als die der 1. Brut. Besonders in England war der Schaden in manchen Jahren überaus groß. Von mir 1918 in Rumänien in riesigen Mengen beobachtet, so daß die ganzen Kohlfelder kahl gefressen waren; 1921 auch bei Hamburg in stärkerem Maße auftretend (Fr. Buhk). Meist überwintern Puppen, seltener Falter der 2. Brut. In Argentinien 3—4 Bruten; Eier überwintern. Als Feinde wurden beobachtet: zahlreiche Vögel, wie Krähen, Stare, Kolibris, Kibitze, Regenpfeifer, Möwen usw.; als Parasiten *Limneria gracilis* Grav., *tibiator* Cr., *Angitia majalis* Grav.

Bekämpfung: Mit einer Mischung von 1 Teil Kalk und 2 Teilen Ruß, oder von 1 Teil Tabakstaub auf 4 Teile Kalk die Pflanzen, auch von unten, bestäuben; Gießen mit kochendem Wasser. Wegränder und andere Aufenthaltsorte der Raupen zu deren Fraßzeit walzen. Gründliche Reinigung der Felder im Winter. Künstliche Dünger lassen die befallenen Pflanzen die Schädigung leichter überwinden.

Niedere Temperatur und viel Regen werden den Raupen verderblich.

Pl. porrectella L. **Nachtviolenmotte**[1]). Die grünen, spindelförmigen, überwinterten Räupchen spinnen bereits im ersten Frühlinge die Spitzen der Triebe von Hesperis matronalis (auch Cheiranthus cheiri und Lycopsis arvensis) zusammen und fressen teils jene, teils die Blütenknospen aus. Eine 2. Brut frißt im Mai bis Juni an den Blättern, minder schadend. Abwehr: die Räupchen der 1. Brut aus den versponnenen Trieben heraussuchen und vernichten; Streuen von Tabakstaub; gegen Chemikalien soll die Nachtviole sehr empfindlich sein.

Pl. armoraciae Busck[2]) trat in Nordamerika am Meerrettich schädlich auf; da die Raupen unter Gespinst an den Blättern fraßen, war ihnen mit Arsenmitteln nicht beizukommen.

---

bis 21; Hilgendorf, Trans. N. Zealand Inst. Vol. 33, 1901, p. 145—146; Board Agric. Fish. London, Leafl. 22, 1901 (rev.); Vosseler, Ber. Deutsch-Ostafrika Bd. 2, 1906, S. 427—428; Cook, Bull. 60, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., 1906, p. 70; Quanjer, Tijdschr. Ent. D. 49, 1906, p. 11—17, 2 Pl.; Tijdschr. Plantenz. XII, 1906, p. 62—70, 2 Pls., 1 fig.; Ravn, Medd. Insektangrab Jytland 1905, p. 70—74; Noël, Naturaliste T. 29, 1907, p. 289 (hier Ypsolophus xylostei genannt); Froggatt, Agr. Gaz. N. S. Wales Vol. 21, 1910, p. 894 bis 899, 1 Pl., 1 fig.; Morstatt, Pflanzer Bd. 8, 1912, S. 255, Bd. 9, 1913, S. 214—216; Forbes, 37. Rep. nox. benef. Insects Illinois, 1912, p. 101—103, fig.; Schöyen, Beretn. 1914, p. 59 bis 61, 2 Fig.; Hawaii agr. Exp. Stat. Rep. 1914, p. 46—47; Reichardt 1919, Brèthes 1923, s. R. a. E. Vol. 9 p. 345—346, Vol. 11 p. 233—234.

[1]) Noël, Naturaliste T. 29, 1907, p. 47.

[2]) Marsh, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 109, Pt. 7.

Hyponomeutiden, Gespinstmotten.

Fühler fadig. Hinterflügel breit. Raupen 16füßig, leben gesellig in lockeren Gespinsten oder unter einem Gewebe auf der Oberseite von Blättern, an Bäumen und Sträuchern, oder in Knospen oder Beeren, oder in Koniferennadeln usw.

Ocnerostoma piniariella Zell. **Kiefernnadelmotte**[1]). Die graugrüne, schwarzköpfige Raupe miniert in 2 Bruten Kiefernnadeln von der Spitze aus, die der 2. Brut überwintert in der Nadel. Puppe außen zwischen solchen. Eier einzeln an Nadelspitze. Neuerdings nach Nord-Amerika verschleppt. Die var. copiosella Frey[2]) im Ober-Engadin in 2 Generationen in Arvennadeln; obwohl nur 1 Nadel eines Bündels miniert wird, sterben alle 5 später zusammengesponnenen ab. Parasit: *Ageniaspis fuscicollis* Dalm. — Ähnlich lebt die Raupe von **Cedestis gysselinella** Dup.[3]), hat aber nur 1 Generation und miniert von der Nadelbasis aus.

Argyresthia Hb.[4])

Verwandlung in doppeltem, außen weitmaschigem, innen festem und dichtem Kokon. Mittleres und nördliches Europa.

A. laevigatella H.-S. **Lärchentriebmotte**[5]). Die 6—7 mm lange, schwarzköpfige, hellgelbe Raupe, frißt von Mitte Juni an unter der Rinde junger Lärchentriebe. Nach der Überwinterung wird sie weißgrau, etwas rötlich mit dunkel durchscheinender Rückenlinie. Anfang Mai verpuppt sie sich am Fraßorte, nachdem sie das Flugloch für den Falter genagt hat. Puppe dunkelbraun mit schwarzem Kopf. Flugzeit Ende Mai, Anfang Juni; Eier einzeln am Grunde von Nadeln an jungen Trieben. Die durch den Fraß im Bast meist geringelten Triebe sterben oberhalb ab („Spieße“); unterhalb entwickeln die Knospen Nadelbüschel. Da der Schaden gewöhnlich erst nach dem Ausfliegen des Falters bemerkbar wird, ist Bekämpfung nahezu ausgeschlossen. — Ebenso lebt **A. atmoriella** Bnks mit blaßgrüner bis gelber Raupe und blaß gelbbrauner Puppe.

A. illuminatella Zell. **Fichtenknospenmotte**[6]). Das rötliche Räupchen höhlt von Juni bis Mai End- und Seitenknospen von der Tanne aus und bohrt dann 3—4 cm im Triebe abwärts. Puppe in der ausgefressenen Endknospe.

A. fundella F. R. **Tannennadelmotte**[7]). Raupe miniert von Juni bis Mai in Kiefern-, seltener Fichtennadeln, mehrere davon zerstörend. Puppe in spindelförmigem, glänzend weißem Gespinste an der Unter-

[1]) Trägårdh, Medd. Stat. Skogsförsoksanst. Heft 12, 1915, p. 117—126, Fig. 43 bis 49; Felt 1922, s. R. a. E. Vol. 11 p. 82.

[2]) Keller, Schweizer. Zeitschr. f. Forstw. Jahrg. 52, 1901, S. 293—297; Mitt. Schweiz. Centralanst. forstl. Versuchswes. Bd. 10, 1910.

[3]) Trägårdh, Upps. prakt. Ent. 21, 1911, p. 1—23, 15 figs., l. c. 1915, p. 110 bis 112, fig. 35—37.

[4]) Mitterberger, Ent. Zeitschr. Jahrg. 26, 1912, Nr. 28—39.

[5]) Loos, Centralbl. ges. Forstw. Jahrg. 24, 1898, S. 265ff.; Mac Dougall, Journ. Board Agric. London Vol. 14, 1907, p. 395—399, 2 figs. (nach Eckstein); Leafl. 208, Board Agric. London, 1909; Green 1920, s. R. a. E. Vol. 8 p. 237.

[6]) Trägårdh l. c. 1915, p. 87—95, fig. 12—18; Baer 1917, s. Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 30 S. 39.

[7]) Hartig, Forstl. nat. Zeitschr. Bd. 5, 1896, S. 313—317, 2 Fig.

seite einer unversehrten Nadel. Im Jahre 1896 in Oberpfalz und Oberbayern von Hartig als so schädlich beobachtet, daß Baumkronen gelichtet wurden.

A. pygmaeella Hb. **Weidenknospenmotte.** Raupe gelbgrün mit gelbbräunlichem Kopfe und Afterschilde; im April und Mai in Kätzchen und Knospen von Weiden, dringt auch in das Mark der Zweige ein. Puppe Ende Mai an Erde, Blättern usw. Falter im Juni.





Abb. 164. Von der Kirschblütenmotte vor der Blüte zerfressener Kirschenzweig.



Abb. 165. Fraß der Kirschblütenmotte in Kirschblüten (oben in toto; unten nach Öffnen der Blüte).

A. ephippella F. (pruniella L.). **Kirschblütenmotte**[1]) (Abb. 164, 165). Raupen grünlich, beginnen im Frühjahre ihren Fraß in Blatt- und Blütenknospen von Weiß- und Schwarzdorn, Kirsche, Pflaume, Eberesche, Hasel, Apfel, Birne usw. Später bohren sie sich durch die Kronenblätter in noch geschlossene Blütenknospen, fressen zuerst den Fruchtknoten aus, dann auch seine Wände; Blüten innen mit Gespinst erfüllt. An ausgefressenen Blüten Kelch braun, längsfaltig. Anfang Mai lassen sich die Raupen an

---

[1]) Reh, Prakt. Ratg. Obst- u. Gartenbau, Jahrg. 31, 1916, S. 210—211, 2 Abb.; Buhk, Prakt. Ratg. Obst- u. Gartenbau Jahrg. 36, 1921, S. 317—319, 3 Abb.; Lundblad, Medd. Centralanst. Försöksväs. Jordbruksomr. No. 247, 1923.

Fäden herab; Verpuppung offenbar in Erde, seltener an Baumrinde. Flugzeit der Motte im Juni—Juli. Eiablage offenbar an die Knospen. Bekämpfung: im Winter spritzen mit Obstbaumkarbolineum; Anfang Juni Baumscheibe tief umgraben und festtreten; nicht vor Mitte Juli wieder lockern.

A. conjugella Zell. **Apfelmotte**[1]) (Abb. 166). Vorderflügel violettgrau, licht gesprenkelt, mit gelblich weißem Streifen am Innenrande, einer schräg nach hinten ziehenden dunklen Binde, und einem weißlichen Flecke vor der Spitze. Raupe mit schwarzem Kopfe, zuerst weißlich, später fleischrot mit vielen dunkelbraunen Punkten, auf denen je ein Härchen steht; 7 mm lang. Mittel- und nördliches Europa, von da verschleppt nach Britisch-Kolumbien; Japan.

Die ursprüngliche Nährpflanze der Raupe ist die Frucht der Eberesche, auch der Schlehe und Traubenkirsche. Seit 1891 in Japan, 1896 in Kanada, 1897 in Deutschland und 1898 in Schweden haben die Falter in Jahren, in denen die Vogelbeeren selten sind, ihre Eier öfters an Äpfel oder Kirschen[2]) gelegt. In Skandinavien hat die Raupe 1898, 1901, 1905, 1908 und 1910 etwa die halbe Apfelernte zerstört; in Holland machte sie sich 1907 zum erstenmal bemerkbar; in Deutschland beschränkte sie sich fast ausschließlich auf die mittleren und nördlichen Gegenden, war jedoch 1907 auch im Rheingau, und 1909 schadete sie in Österreich. — In England werden besonders Kirschen befallen (*cherry fruit moth*), in Kanada Pflaumen, in Japan ebenfalls Äpfel.

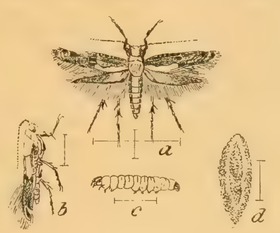


Abb. 166. Apfelmotte (nach Matsumura).

Der von Anfang Juni bis Ende August fliegende Falter legt seine Eier in die Nähe der Kelchgrube junger Äpfel. Die Räupchen bohren sich gewöhnlich an der Seite in diese ein, leben zuerst einige Tage unter der Schale und durchfressen dann in gewundenen Gängen mit anfänglich weißen, später braunen Wänden das Fruchtfleisch (Abb. 167), zerstören auch öfters die Kerne. Die befallenen Äpfel sind äußerlich kenntlich an mißfarbigen, zuerst grünen, dann bräunlich bis schwärzlich werdenden eingesunkenen Flecken mit kleinem Loche in der Mitte, um das sich durch Vertrocknen ausgetretenen Apfelsaftes weißlicher Niederschlag

[1]) Matsumura, Zool. Mag. Tokyo Vol. 8, 1896, p. 59—61, 1 Pl.; U. S. Dept. Agric. Div. Ent. Bull. 10, N. S., 1898, p. 36—38, Fig. 13 (irrtümlich Laverna hellerella benannt); v. Schilling, Prakt. Ratg. f. Obst- u. Gartenbau 1897, S. 456—457, 10 Fig.; E. Reuter, Ent. Tidskr. Årg. 20, 1899, p. 71—76; Fletcher, Rep. Ontario Entom. Botan. 1900, 1901; Lampa, Ent. Tidskr. Årg. 27, 1906, p. 1—13, 16, Taf. 1; Upps. prakt. Ent. 18, 1908, p. 29 bis 48; Reh, Prakt. Ratg. f. Obst- u. Gartenbau 1907 S. 452—453, 4 Fig., 1908 S. 58—59; Lüstner, ibid. S. 253—254, Ber. Geisenheim 1907, S. 291—294, Fig. 63—64; Ritzema Bos, Verslag 1907 p. 49—50; Fulmek, Zeitschr. Obst- u. Gartenbau 1913; Trägårdh, Upp. prakt. Ent. 22, 1913, p. 1—42, 1 Fig., 1 Karte; Okamoto, Trans. Sapporo nat. Hist. Soc. Vol. 6, 1917, p. 213—217; (Washington) 1920, s. R. a. E. Vol. 8 p. 512. In den Berichten der nordischen und englischen Entomologen (Lampa, Reuter, Schöyen, Ferdinandsen, Rostrup, Collinge, Theobald, Warburton) wird die Apfelmotte fast ständig seit 1898 erwähnt. Dagegen scheint sie in Irland noch nicht vorzukommen; wenigstens fehlt sie in den Berichten Carpenters.

[2]) Einmal soll sie auch in Birnen gefunden worden sein (s. Prakt. Ratg. f. Obst- u. Gartenbau 1910, S. 456).

bildet, und das in einen größeren Hohlraum unter der Schale führt. Die Äpfel erhalten durch die Gänge häßlich bitteren Geschmack. In einem Apfel wurden bis zu 25 Raupen gefunden. Im Herbst findet die Verpuppung im typischen Gespinste statt, gewöhnlich flach in oder an der Erde im Laub, Gras usw., seltener an der Rinde, bei gelagerten Äpfeln natürlich auch im Lagerraume, und auch in der Frucht, besonders im Kerngehäuse. Auf diese Weise wird die Motte leicht verschleppt.

Trägårdh weist darauf hin, daß auf Jahre, in denen die Äpfel sehr stark befallen waren, meist solche folgen, in denen sie fast frei sind. Er glaubt das dadurch zu erklären, daß die Raupen in Äpfeln so ungeeignete Bedingungen finden, daß die meisten zugrunde gehen. Näher liegt es aber doch, diesen Wechsel mit der Abwechslung der Tragkraft bei Apfel- und Ebereschenbäumen zu erklären.



Abb. 167. Von der Raupe der Apfelmotte durchfressener Apfel (nach Lüstner).

Als Parasiten züchtete Lampa *Pimpla calobata* Grav.

Bekämpfung: Reinigung der Bäume im Winter; tiefes Umgraben und nachheriges Festtreten der Baumscheibe. Nach Licht fliegt die Motte nicht. Die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika haben ein Einfuhrverbot gegen die Motte erlassen.

Zahlreiche Argyresthia-Raupen leben in Knospen von Laubbäumen, wie *A. pulchella* Z. in denen von Hasel und Eberesche, *cornella* F. von Apfel, *albistria* Hw. von Hasel, Buche, Birke, Kirsche, Zwetsche usw., andere in solchen von Nadelhölzern, wie *glabratella* Z. und *certella* Z. von Fichte. *A. abdominalis* L. und *aurulentella* St. höhlen Nadeln von Wacholder aus; erstere frißt sich von Nadel zu Nadel unter der Rinde weiter; letztere verläßt jede ausgefressene Nadel. *A. arceuthina* Z. frißt Gänge in Triebspitzen von Wacholder, und *A. praecocella* Z. lebt in seinen Beeren. Im allgemeinen aber treten alle diese Arten viel zu spärlich auf, um merkbar schaden zu können. — **A. thujella** Pack.[1]) Nord-Amerika, miniert in den Blättern von Thuja. — **A. iopleura** Meyr.[2]), Indien, in Zweigen von Pinus longifolia.

Prays curtisellus Don. **Eschenzwieselmotte**[3]). Vorderflügel weiß mit dunklen Flecken. Raupe zuerst honiggelb, später schmutzig grün,

[1]) Britton a. Zappe 1922, s. R. a. E. Vol. 10 p. 335.
[2]) Fletcher l. c. p. 132.
[3]) Borgmann, Forstl. nat. Zeitschr. Bd. 2, 1893, S. 24—28, 6 Fig.

dorsal rötlich; Schilder schwarz; 7—10 mm lang. 2 Bruten; Falter im Juni und August. Die Raupe der 1. Brut miniert anfangs in den Blättern, später skelettiert sie solche von oben; schließlich spinnt sie 2 Blätter zusammen und frißt Löcher aus. Puppe am Boden zwischen dürren Blättern. Die Raupe der 2. Brut miniert ebenfalls zuerst; beim Blattfalle geht sie in die Endknospen zur Überwinterung, höhlt sie, oft auch noch den Trieb, im Frühjahre aus oder frißt außen an den Blättern. Puppe im Juni außen am Triebe. Der Schaden besteht in der Zwieselbildung, indem die beiden letzten Seitenknospen die Endknospe zu ersetzen suchen. Dem ist vorzubeugen, wenn man die eine durch schrägen Schnitt entfernt.

P. oleellus F. **Olivenmotte**[1]). Italien, Spanien, Südfrankreich. 3 Bruten. Die 1. von Herbst bis Frühjahr in und an den Blättern; die 2. von Mai bis Juli zwischen versponnenen Blüten; die 3. von Juli bis Oktober in den Früchten, vorwiegend deren Kernen. Nach Dumont verläuft allerdings die Entwicklung nicht so schematisch, sondern die an verschiedenen Pflanzenteilen abgelegten Eier entwickeln sich erst mit diesen, so daß doppelte und dreifache Generationsfolge nebeneinander herlaufen. Puppe in Erde. Von den zahlreichen Insektenfeinden ist besonders *Ageniaspis fuscicollis* Dalm. subsp. *praysincola* Silv. zu nennen. Bekämpfung: Ende Mai und in der 1. Hälfte des Juli mit einem Insektizide spritzen; die befallenen Blätter und Früchte in Kisten mit engem Drahtnetze sammeln, das wohl den ausschlüpfenden Chalcidiern, nicht aber den Motten das Auskommen ermöglicht. Fangen der Motten mit Dachicida (s. *Dacus oleae*). Bodenbearbeitung. — **Pr. citri** Mill.[2]) Süd-Frankreich, Korsika, Sizilien, Kanaren, Ceylon, Indien, N. S. Wales, Philippinen, Kalifornien. Eier in Blüten oder am Blütenstiel von Citrus. Raupen in den Blüten, auch in der Schale von Apfelsinen, in offenen Gallen.

Hyponomeuta (Yponomeuta) Latr.[3]). **Gespinstmotten;** Ermine moths.

Größere Motten. Kopf dick anliegend behaart. Vorderflügel meist weiß mit schwarzen Punkten, lang; Hinterflügel grau. Vorderfüße doppelt so lang wie die Schienen. — Raupen meist gelblich, dunkel punktiert. — Europa. — Die Biologie aller Gespinstmotten ist in der Hauptsache die gleiche, daher wir sie hier nach der von H. *malinellus* schildern wollen.

Der Falter fliegt von Ende Juni (im Süden), bzw. Mitte Juli (im Norden) an bis August. Das Weibchen legt je 15 bis 80 Eier dachziegel-

---

[1]) Boyer de Fonscolombe, Ann. Soc. ent. France 1837, p. 180—186; Chapelle, Progr. agr. vitic. Montpellier 1907, Nr. 32, p. 168—171, 2 figs; Silvestri, Boll. Labor. Zool. gen. agr. Portici Vol. 2, 1907, p. 83—184, 68 figs.; Chapelle et Ruby, Rev. Vitic. T. 30, 1908, p. 14—17; Dumont, C. r. Acad. Sc. Paris T. 148, 1909, p. 1408—1409; Del Guercio, Redia T. 9, 1913, p. 59—70; Ferré 1920, s. R. a. E. Vol. 9 p. 278.

[2]) Essig, Mthly Bull. St. Comm. Hort. Calif. Vol. 2, 1913, p. 722—723, fig. 389; Fletcher, l. c. p. 132, Pl. 32 fig. 1.

[3]) Aus der ungeheueren Literatur über die Gespinstmotten seien nur einige wichtigere Arbeiten hier genannt: Lewis, Trans. ent. Soc. London Vol. 1, 1836, p. 21—22; Zeller, Isis 1844, S. 198—238, 2 Taf.; Schreiner (russ. Arbeit), Ausz. im Zool. Zentralbl. Bd. 8, 1899, S. 65—66; Zimmermann, H., Insektenbörse Jahrg. 16, 1899, S. 133—134; Marchal, Bull. Soc. Etud. Vulgaris. Zool. agr. 1902, Nr. 4, 14 pp.; Tullgren, Medd. 110 Centralanst. försöksväs. jordbruksomr., Ent. Afd. Nr. 21, 1915; Schwangart, Nat. Zeitschr. Forst-, Landwirtsch. Bd. 13, 1915, S. 398—408, 522—541 (Parasiten).

förmig in einem Häufchen an die glatte Rinde der jungen Zweige und überdeckt sie mit einer schleimigen, rasch erhärtenden, zuerst gelblichen, glatten, später braunen, runzeligen Ausscheidung seines Hinterleibes (Abb. 168). Nach 3 bis 4 Wochen schlüpfen die Räupchen aus, die aber unter ihrem, durch die Eischalen und ein dichtes Gespinst verstärkten Schilde bleiben und überwintern. Sie scheinen sich dabei vom Baumsafte zu ernähren, wenigstens bleibt die Rinde unter ihnen immer grün und feucht. Von Mitte März bis Anfang Mai verlassen sie den Schild durch 1—2 nadelstichfeine Öffnungen und begeben sich zur nächsten Knospe. Ist diese noch geschlossen, so wird sie ausgehöhlt; ist sie schon geöffnet, so bohren sich die 1 mm langen, gelben, schwarzköpfigen Räupchen zu je



Abb. 168. Überwinterungsgespinste (*a*) der Apfelbaum-Gespinstmotte.



Abb. 169. Gespinst der Apfelbaum-Gespinstmotte (nach Theobald).

10—12 in die äußeren Blättchen von der Spitze aus ein und minieren sie nach der Basis zu aus; die betreffenden Blättchen werden von der Spitze aus zuerst rot, dann braun, sterben und fallen ab. Wenn die Räupchen derart eine Anzahl junger Blätter ausgefressen haben, gehen sie auf das nächste größere Blatt und skelettieren es von oben unter einer schützenden Gespinstdecke. Nach weiteren 10 Tagen sind sie etwa 5 mm lang, gelb mit schwarzen Schildern und Brustfüßen. Nun wandern sie nach den Astgipfeln und verfertigen das erste Nest. Solange möglich, suchen sie dieses durch Einspinnen neuer Blätter zu vergrößern (Abb. 169); nur wenn keine Blätter mehr in erreichbarer Nähe sind, verlassen sie das alte und spinnen an einem neuen Triebe ein neues Nest, wobei sich oft die Insassen verschiedener Nester vereinigen, so daß große, bis 1000 Individuen zählende Sammelnester entstehen können. Auch die Rinde junger Zweige wird im Notfalle abgenagt. Im Juni verpuppen sie sich, jede in einem

eigenen, dichten, weißen Kokon, die bei H. malinellus in dichten Klumpen senkrecht nebeneinander stehen.

In manchen Jahren, nach Schreiner besonders in solchen mit trockenen, heißen Sommern, treten die Gespinstmotten in ungeheuren Massen auf und können dann ganze Bäume unter scheinbar einem zusammenhängenden Neste entblättern. Im allgemeinen ist der Schaden nicht besonders groß, da der Fraß so früh beendet ist, daß die Bäume sich später wieder belauben können; so kann derselbe Baum oder Strauch fast jahraus jahrein kahl gefressen werden, ohne ernstlich zu leiden. — An Obstbäumen wird selbstverständlich die Ernte durch die Zerstörung des Laubes sehr beeinflußt und kann bei Kahlfraß völlig zunichte werden. Nach Schreiner ist der jährliche Verlust der Apfelernte bei Saratow gegen 3 Millionen Mark.

Auf ein starkes Gespinstmottenjahr braucht nicht ein gleiches zu folgen. Nicht selten bedecken sich Mitte Mai Bäume und Sträucher dicht mit den Gespinsten, die Ende des Monates, Anfang Juni entweder wieder ganz verschwunden oder wenigstens jämmerlich mitgenommen sind. Ob dieses auf tierische Feinde oder auf ungünstige Witterung, namentlich kalte Regen zurückzuführen ist, muß dahingestellt bleiben.

Eigentliche Feinde der Gespinstmotten scheinen nicht häufig zu sein; nur Stare[1]) und die Capside *Atractotomus mali* Mey.[2]) werden als solche genannt. Um so zahlreicher sind die Parasiten, die besonders von Ratzeburg und Schwangart studiert sind. Ein Teil parasitiert in späteren Generationen in den Raupen der Traubenwickler, so daß also die Gespinstmotten, soweit sie nicht selbst schädlich sind, als Zwischenwirte dieser Parasiten von gewissem Nutzen sind.

Die Bekämpfung erfolgt am besten durch Spritzen mit Arsenmitteln, $1^1/_2$%iger Lysollösung, Petroleum- oder Tabak-Seifenbrühe, die namentlich gegen das skelettierende Raupenstadium von Wirkung sind. Karbolineum im Winter vernichtet viele der Gelege. Mokrzecki empfiehlt, die Kokons zu sammeln und unter engmaschigem Drahtverschlusse aufzuheben, so daß die Parasiten auskommen können.

Die Unterscheidung[3]) der verschiedenen Arten ist trotz anscheinend guter morphologischer und biologischer Merkmale schwierig, da die Variabilität eine recht breite ist; die Anschauung Marchals, daß die meisten Arten nur biologische, an die verschiedenen Nährpflanzen angepaßte Formen seien, hat mancherlei für sich. Dagegen spricht allerdings die große Polyphagie der meisten Arten, vorausgesetzt, daß die betreffenden Literaturangaben nicht auf ungenauen Bestimmungen beruhen. — Recht schlimm steht es um die Synonymie. Linné gab, offenbar durch Verwechslung bei der Zucht, mehrere falsche Namen. Zeller stellte später diese Irrtümer richtig; die neue Nomenklaturbewegung sucht die widersinnigen Linnéschen Namen wieder heraus. Wir werden uns hier in der Hauptsache nach Zeller richten.

Hyponomeuta padi Zell. (evonymellus L.). Vorderflügel mit 5 Reihen zahlreicher Punkte; Fransen weißlich. An Prunus padus, cerasus, mahaleb und domestica, Sorbus, Pirus malus, Rhamnus frangula, Lonicera xylosteum.

---

[1]) Theobald, 2d Rep. 1904, p. 35.

[2]) Pommerol, Rev. sc. Bourbonn. Ann. 14, 1901, p. 18—23.

[3]) Sehr ausführliche Beschreibungen aller Stadien gibt E. Taschenberg in seiner Prakt. Insektenkunde Bd. 3, S. 265—272.

H. evonymi Zell. (cognatellus Hb.). Vorderflügel mit 12 Punkten in 3 Reihen; Fransen reinweiß. An Evonymus europaeus und Rhamnus frangula, Prunus domestica, mahaleb, Pirus malus und anderen Obstbäumen, Eberesche, Lonicera xylosteum. Eiablage an die Basis der Sträucher. Soll in Italien Kahlfraß an Eichen bewirkt haben.

H. malinellus Zell.[1]). Vorderflügel mit 12 Punkten in 3 Reihen und einigen kleineren vor der Flügelspitze; Fransen auf Unterseite am Innenwinkel graulich; die der Hinterflügel gleichmäßig hellgrau. 7 mm lang, 19 mm Spannweite. Raupe[2]) 16 mm lang, spindelförmig, schmutzig gelb, oben bräunlich mit dunkel durchschimmernder Rückenlinie zwischen 2 Reihen rechteckiger schwarzer Flecke, deren jeder von 4 schwarzen, einzeln beborsteten Wärzchen umgeben ist, von denen 2 dorsal, 2 lateral, etwas nach hinten stehen. Nackenschild fein weiß geteilt (Sorhagen, M S.). Puppen hell orangegelb, nur Kopf und Hinterende dunkel; sitzen in dicken Klumpen. An Apfelbaum und anderen Pirus-Arten, Quitten, Sorbus torminalis, Weißdorn, Traubenkirsche, Pfirsich, Aprikose, Mandelbaum. Fehlt in Norwegen[3]). In Italien, auf Cypern, in Kleinasien, Japan, seit 1909 auch in Nordamerika (New York).

H. variabilis Zell. (padellus L.). Vorderflügel mit 30 Punkten in 3 Längsreihen, am Vorderrande bräunlichgrau angeflogen; unten mit den Fransen graubraun. 8 mm lang, 22 mm Spannweite. Raupe[2]) 16 mm lang, gleichmäßig schlank, grau, mit undeutlicher dunkler Rückenlinie zwischen 2 Reihen schwarzer runder Flecken und je 3 solcher Punktreihen an jeder Seite. Nackenschild breit licht geteilt (Sorhagen M S.). Puppe in der Mitte gelb, vorn, hinten und Flügelscheiden schwarzbraun, mehr einzeln in lockerem, durchsichtigem Gespinste. Auf Pflaumen, Birnbäumen, Mispeln, Schlehen, Weißdorn, Eberesche; geht von letzteren in Norwegen massenhaft auf Apfelbäume über[3]). Ferner an Kirsche, Spindelbaum, Esche, Weiden, Lärche. Die Raupe miniert nicht, sondern geht sofort an die Blätter. Falter fliegt etwas früher als H. malinellus. Ebenfalls nach Nordamerika (New York) verschleppt.

H. rorellus Hb.[4]) häufig an den Triebspitzen von Weidenarten; besonders in Spanien schädlich geworden.

H. fabriciellus Swed.[5]) Südindien, Borneo, an Ailanthus excelsa, oft Kahlfraß.

Eine unbestimmte **H. sp.** schadet auf Madagaskar an Vanille[6]). Die Raupen befressen die Stempel nach der Befruchtung. Auch an Kola.

Comocritis pieria Meyr.[7]). Indien, Ceylon, an Hevea, in ersterem auch an Tee. Die stark abgeflachte, gelbe, braunköpfige Raupe überzieht Stamm und Äste mit Gespinst, unter dem sie die Rinde oberflächlich befrißt.

[1]) Mokrzecki 1913 (russ. Arbeit) s. R. a. E. Vol. 1 p. 345—349.

[2]) Die Raupen und Puppen auch von Parrott und Schoene, besonders aber von Tullgren genau beschrieben.

[3]) Schöyen, Zeitschr. Pflanzenkr. Bd. 3, 1893, S. 208—209.

[4]) Melcón, Bol. R. Soc. Espan. Hist. nat. T. 10, 1910, p. 269—270.

[5]) Fletcher, l. c. p. 133—134.

[6]) Bull. econ. Col. Madagascar. 10. Ann., 1910, 2. Sem, Nr. 2, p. 251—252.

[7]) Fletcher l. c. p. 134, Pl. 32 fig. 2; Hutson 1920, Senior-White 1920, s. R. a. E. Vol. 9 p. 123, 212.

Erechthiaden.

Erechthias mystacinella Wlsm[1]). Victoria, Australien. Wahrscheinlich ursprünglich an Acacia spp. Bohrt sich in Apfeläste und -zweige, besonders an Geschwülsten der Blutlaus, ein. Aus den Bohrgängen fließt Saft aus, in sie dringen Luft, Feuchtigkeit und Pilze ein. Sehr schädlich.

Die schmutzig weiße, braunköpfige Raupe von **Ereunetis flavistriata** Wlsm[2]) ist in den Zuckerrohrfeldern Hawaiis sehr häufig unter den Scheiden abgestorbener Blätter. Normal saprophag, benagt sie doch besonders bei weicheren Sorten die junge, wachsende Stengelrinde, besonders über den Knoten; aber sie frißt auch die Knospen aus und verhindert dadurch die Gewinnung von Stecklingen. Sorgfältiges Entfernen aller toter Blätter ist das einzige Gegenmittel. — Die Raupe von **E. seminivora** Wlsm[3]) lebt in Indien in den Fruchthülsen von Cassia occidentalis.

Glyphipterygiden.

Kopf glatt anliegend behaart. Fransen schmal.

Simaethis (Hemerophila) pariana L. (Choreutis parialis Tr.)[4]) (Abb. 170). Vorderflügel braun, hinter der Mitte hellgrau bestäubt, mit 2 schwarzbraunen, gezackten Querlinien und dunkelbraunem Querschatten vor dem Saume; Hinterflügel dunkelbraun, 5—6 mm lang; Spannweite 12—14 mm, Raupe 12 mm lang, gelblich, schwarz punktiert.



Abb. 170. Simaethis pariana. (2 : 1).

Mittel- und nördliches Europa, Japan, Nordamerika (eingeschleppt), an Apfel-, Birnbäumen, Weißdorn, Eberesche, Birke, Weide (?). — Eiablage an Blatt-Unterseite. Die Raupen skelettieren in Europa im Juni und August die Blätter, indem sie zu 1—3 diese nach oben düten- oder kahnförmig von der Spitze oder dem Rande aus zusammenspinnen (Abb. 171). In Nordamerika und Japan 3 Bruten. Puppe gewöhnlich an der Fraßstelle, seltener in der Erde, in 10 mm langem, spindelförmigem, glänzend weißem Kokon; Falter in Japan in Massen an Blüten von Chrysanthemum; die der letzten Brut, aber auch Puppen, überwintern zwischen Rindenritzen usw. — Wie schon v. Schilling hervorgehoben hat, findet man sehr häufig in den Gespinsten Ohrwürmer; und es ist sehr wahrscheinlich, daß diese den Raupen nachstellen. Parasiten namentlich von Lampa, Porter und Garman gezogen.

Die Bekämpfung erfolgt am besten durch Arsenmittel; auch der Rat Schüles, die sehr lebhaften Raupen durch starkes Schütteln der Bäume zum Herablassen auf die Erde zu bewegen und sie dann durch Klebgürtel abzufangen, dürfte sicherlich von Erfolg sein.

---

[1]) French, Handbook of destructive insects of Victoria. Vol. 1, 1891, p. 57—59, Pl. III.

[2]) Swezey, Exp. Stat. Hawaii Sug. Plant. Assoc., Div. Ent., Bull. 6, 1909.

[3]) Walsingham, Ind. Mus. Not. Vol. 4, 1899, p. 107, Pl. 7 fig. 2.

[4]) v. Schilling, Prakt. Ratg. f. Obst- u. Gartenbau 1887, S. 491—492, Fig. („Apfelblattwickler“ genannt); Schüle, Pomol. Monatsh. 1908, S. 153—154; Sahlberg, Medd. Soc. Fauna Flora fenn. Bd. 32, 1906, p. 18—19; Felt 1917, 1918, Britton, Kuwayama 1922, Porter and Garman 1923, s. R. a. E. Vol. 6 p. 22, Vol. 7 p. 27—28, Vol. 10 p. 333, 487—488, Vol. 11 p. 381—382.

Zu einem Schaden kommt es fast ausschließlich an Apfelbäumen, namentlich jüngeren und Formbäumen; doch sah ich auch Kirschbäume, besonders Spaliere, überaus stark befallen. An Birnbäumen ist stärkerer Fraß noch nie beobachtet.

S. nemorana Hb. schadete auf Korsika an Feigen[1]), deren Blätter auf der Unterseite die Raupen von Anfang Juli an zu 2—4 unter sehr feinem, weißen Gespinste skelettierten. Auch die grünen Früchte wurden streifig benagt. Anfang August ließen sich die Raupen auf den Boden



Abb. 171. Fraß von Simaethis pariana an Apfeltrieb.

herab, wo sie sich zwischen Abfall einspannen und verpuppten. Puppen überwintern. Bekämpfung: Beseitigung des abgefallenen Laubes und tiefes Umgraben.

Hilarographa caminodes Meyr.[2]). Ceylon (Südindien?). Eiablage an den entblätterten oberen Teil des Rhizomes von Cardamom, in dem die Raupe bohrt.

Tortriciden, Wickler[3]).

Mittelklein bis klein. Mit Nebenaugen. Fühler borstenförmig, beim Männchen gewimpert. Palpen vorstehend, mit kurzem, fadigem Endgliede. Hinterflügel breit, mit Haftborste. Vorderflügel am Vorderrande mit

[1]) Decaux, C. r. Acad. Sc. Paris T. 119, 1894, p. 695—696.

[2]) Fletcher l. c. p. 122.

[3]) Die Familie der Tortriciden ist neuerdings in mehrere kleinere aufgelöst; der Zweckmäßigkeit wegen behalten wir den alten Begriff bei. Die systematische Anordnung ist überall ganz verschieden und wird durch den subjektiven Nomenklatur — Sport gänzlich verwirrt.

kleinen, lichten „Häkchen“, von denen aus oft lichte oder metallglänzende „Bleilinien“ entspringen. Nahe der Spitze oft ein durch seine Farbe ausgezeichneter Fleck, der „Spiegel“. Flügel in der Ruhe breit dachförmig getragen. — Raupen mit einzelnen kurzen Härchen auf kleinen Wärzchen, 16füßig. Sie leben in der Regel in versponnenen Blättern, oft auch in Knospen, Früchten, Gallen, in der Rinde oder im Marke, sind meist lebhaft und entfliehen bei Störung häufig in eigentümlich ruckweiser Bewegung nach hinten. Bei den meisten Wicklern schiebt sich die Puppe kurz vor dem Ausschlüpfen des Falters aus ihrem Verstecke hervor. — Da viele Arten leicht massenhaft auftreten, werden sie oft sehr schädlich.

Cryptophaga (Maroga) **unipunctana** Donov. (gigantella Walk.)[1]. Australien. Raupen tagsüber in selbstverfertigten Kammern oder Gängen in Ästen kleinerer Bäume. Nachts kommen sie heraus, beißen Blätter ab und tragen sie in ihre Wohnung. Ursprünglich an Banksia serrata, Acacia decurrens, Platane, Ulme, gehen sie doch gern in Kirschen- und Quittenzweige. Anfänglich unter der Rinde, später im Holz. Hat viele Kirschbäume vernichtet. — Andere Arten der Gattung leben ebenso in Akazien, Kasuarinen usw.

Paramorpha aquilina Meyr.[2]. Die Raupe frißt in Australien zwischen Schale und Fleisch von reifenden Orangen, die infolgedessen gelb werden und abfallen. Puppe in länglichem Gespinste an Zweigen.

(**Teras** Tr.) **Acalla** Hb. (Peronea Curt.)

Raupen meist zwischen zusammengesponnenen Blattbüscheln von Laub- (Obst-) Bäumen; nur wenige sind hier kurz zu erwähnen.

A. comariana Z.[3] An Comarum palustre; in England und Dänemark an Erdbeeren übergegangen und recht schädlich. Raupe von Anfang Mai bis Mitte Juni und wieder von Mitte Juli bis Anfang September, spinnen die Blätter und Blütenstiele zusammen und befressen sie. Die Eier überwintern. Erdbeeren im Herbst mähen und abbrennen.

T. contaminana Hb. Falter im August, September. Eier überwintern. Raupe Ende April bis Juni, dunkelgrün mit schwarzen Borstenwärzchen, unten heller; Kopf, Nackenschild und Brustfüße braunrot, 11—12 mm lang. — **T. holmiana** L. **Birnwickler.** Falter von Ende Juli bis Mai, überwintert in Rindenritzen. Raupe im Mai und Juni zwischen 2 am Rande versponnenen Blättern, gelblich, Kopf rötlich mit schwarzer Seitenzeichnung, Nackenschild und Brustfüße schwarz, auf 8. Ringe einen warzenartigen Höcker, 9—10 mm lang. Puppe rötlich, unter umgeschlagenem Blattrande. — **T. schalleriana** F.[4]. Die sehr polyphage Raupe ist in Belgien und Sachsen an Azaleen schädlich geworden. Sie zerfrißt in 2 bis 3 Generationen (April—Mai, Juli—August, in Treibhäusern auch im

[1] Froggatt, Austral. Insects p. 277—278, fig. 142; French, Destr. Ins. S. Australia Vol. 1, p. 113—116, Pl. 13: French 1917, Allen and Hogg 1920, Illidge 1922, s. R. a. E. Vol. 5 p. 435, Vol. 8 p. 333, Vol. 10 p. 577. — Die Art gehört zur Familie der Cryptophaginen, deren Stellung noch nicht sicher ist.

[2] Froggatt, Austral. Insects, p. 275, fig. 140; Agr. Gaz. N. S. Wales Vol. 11, 1900, p. 646—647, 1 Pl.

[3] Ferdinandsen, Lind og Rostrup 1919, Petherbridge 1920, s. R. a. E. Vol. 7 p. 449, Vol. 8 p. 516—517.

[4] de Joannis, Bull. Soc. ent. France 1907, p. 341—342; Hartmann, Gartenwelt, Bd. 14, 1910, S. 210—220, Fign.; Naumann, Jahr.-Ber. Ver. angew. Botan. Bd. 7, 1910, S. 176—179, Taf. 4 Fig. 1—4.

Januar) die Knospen, die zusammengesponnenen Blätter und die Blüten weichlaubiger Azaleen. — **T. variegana** Schiff. Falter überwintert. Raupe im Mai, Juni; grünlichgelb mit lichten, in Reihen geordneten Punktwärzchen, Kopf hellbraun, Nackenschild bräunlich, 14 mm lang; spinnt 2 Blätter zusammen. Auch nach Nordamerika (Maine) verschleppt. — **T. minuta** Rob.[1]). Nordamerika (New Jersey, Massachusetts usw.). Falter in 1 bis 2 orangegelben Sommerbruten (Juni, August) und einer schiefergrauen Winterbrut (Oktober bis Mai), selbst eine 4. Brut kommt vor. Raupen der beiden ersten grünlich, der letzten rötlich, Kopf gelbbraun. An amerikanischen Preiselbeeren und Verwandten, aber auch an Birn- und Apfelbäumen, an letzteren und zum Teil auch an ersteren die Blätter, an ersteren aber vorwiegend die Triebe zusammenspinnend. Namentlich die späteren Bruten verfertigen große Gespinste, unter denen sie auch die Beeren ausfressen. — Zahlreiche Parasiten, die besonders die 2. und 3. Brut in zunehmendem Maße dezimieren. Das beste Vorbeugungsmittel ist, die Moosbeersümpfe bis mindestens Mitte Mai unter Wasser zu lassen, um die Eiablage der Winterbrut zu verhindern. Ameisen schleppen die Raupen in ihre Nester. Alle benachbarte Heiden, Heidelbeeren usw. sind zu vernichten.

Oenophthira Dup. (**Sparganothis** Hb.).

Oen. (**Sp.**) **pilleriana** Schiff. **Springwurmwickler**[2]). Grundfarbe der Vorderflügel bräunlich ockergelb, bei entsprechender Beleuchtung messingglänzend. Nahe der Wurzel ein rechteckiges Fleckchen, daneben ein dunkles Schrägband durch den Flügel schief querziehend, an der Spitze ein ebenso gefärbter Saumflecken. Manche Weibchen von hellerer Grundfarbe und oft fast ganz ohne Zeichnung. Hinterflügel graubraun mit blaß ockergelben Fransen. Länge 13 mm, Spannweite 18—22 mm. Eier rundlich, gelb, in Häufchen bis zu 100 Stück dachziegelförmig an der Oberseite der Blätter. Raupe grünlichweiß mit hellen Wärzchen, Kopf und das fein geteilte Nackenschild schwarz bis schwarzbraun. Länge 20 bis 25 mm. Puppe schlank, schwarzbraun. Auf den Hinterleibsringen Halbkränze von Dornenspitzen, an stumpfem Aftergriffel 8 nach innen gerichtete Hakenborsten. Verbreitung: Süd- und Mitteleuropa, Schweden, Ural, Kleinasien, Nordpersien, Japan, China, Nordamerika.

Nährpflanzen. Polyphag u. a. an Clematis vitalba, Humulus, Pirus communis, Brom- und Erdbeere, besonders aber und zu Zeiten außerordentlich verheerend am Weinstock.

Lebensweise. Flugzeit Juli. Ende Juli bis Anfang August die Räupchen, die nach unmerklichem Fraß und ohne Schädigung sich zur Überwinterung unter die Rinde des Rebstockes oder in die Knospen begeben, wo sie sich lose einspinnen. Mit dem Austrieb im Frühjahr kommen sie hervor, um sich von den Blättern zu ernähren. Später spinnen sie die

[1]) Smith, Farmers Bull. 178, 1903, p. 12—16, fig. 6; Franklin, Journ. econ. Ent., Vol. 2. 1909, p. 46—47; Webster, ibid. p. 48; Jowa Exp. Stat. Bull. 102, 1909, p. 181—212, 13 fig.; Scammel 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 561—562.

[2]) Bearbeitet von Prof. Dr. F. Stellwaag. — Siehe u. a. Berichte der Lehranstalt zu Geisenheim; ferner Gastine et Vermorel, C. r. Acad. Sc. Paris 1902, T. 135; Marchal, Rapport sur la Pyrale de la vigne, Paris 1904; Dewitz, Zeitschr. wiss. Ins. Biol. Bd. 1, 1905, S. 105—116; Schwangart, Über Rebenschädlinge und -nützlinge. Teil IV. Naturw. Zeitschr. Land- u. Forstwirtschaft Bd. 13, 1915, S. 380—408, 522—541 (Parasiten); Müller, Die Rebschädlinge und ihre neuzeitliche Bekämpfung. Karlsruhe 1918.

Blätter der Gipfeltriebe zusammen und zerfressen nicht nur diese bis auf die stärkeren Rippen, sondern auch die Gescheine bis auf die festeren Teile. Bei warmem und trockenem Wetter außerordentlich gefräßig, können sie die Stöcke in kurzer Zeit entlauben. Ende Juni Verpuppung in welken Blattwickeln, die an ihrer gelben—braunen Farbe sich sofort von dem Grün des übrigen Laubes unterscheiden. Die Motten fliegen sowohl bei Tag wie in der Dämmerung, scheinen sich aber im allgemeinen nicht weit von der Geburtsstätte zu entfernen, da der Schaden meist nur horstweise, allerdings in jährlich vergrößertem Maße beobachtet wird.

Die Schadenwirkung ist oft außerordentlich. Außer dem Blattfraß werden die Gescheine oft völlig abgeweidet. Neue Triebe entstehen aus schlafenden Augen, die keine Gescheine tragen und schwächlich sind. So erhält der Stock ein besenartiges Aussehen. Die Triebe sind als Fruchtholz nicht zu gebrauchen. Durch das Auftreten des Schädlings von Jahr zu Jahr werden die Stöcke geschwächt und können ganz absterben.

Geschichte. Der Wickler ist aus Frankreich mindestens seit 1562 bekannt, wo er bei Paris große Schädigungen hervorrief. In Deutschland wurde er vor etwa 100 Jahren als Schädling beschrieben und war allem Anschein zuerst in Baden. 1869 trat er in Bingen und an der Eifel in größerer Menge auf, ferner 1876 und 1887 bei Lorch am Rhein und in den letzten Jahrzehnten verheerend im Rheingau und in Hessen. Die letzte große Kalamität in der Pfalz dauerte von 1901—1911.

Natürliche Feinde. Hie und da Spinnen und Ohrwürmer, jedoch ohne wirtschaftliche Bedeutung. Von Parasiten besonders wichtig die Tachine *Prosopodes fugax* Rond., der die Beendigung der Epidemie in der Rheinpfalz zuzuschreiben ist.

Bekämpfung. Bisher war das Absuchen und Vernichten der Eier und der Puppennester gebräuchlich. Bessere Erfolge aber ergibt der Gebrauch von Arsenbrühen und Arsenpulvern. (Siehe *C. ambiguella* S. 325.)

Spargan. (Platynota) idaeusalis Walk.[1]). Nordamerika, an Brombeeren usw., auch Unkräutern, neuerdings an Äpfel übergegangen. 2 Bruten. Die zwischen trocknem Laub am Boden überwinterten Raupen befressen die sich öffnenden Knospen, die jungen Blätter, Blüten und bohren in den Stielen.

Platynota rostrana Walk.[2]) und **tinctana** Walk.[3]). Nord- und Mittelamerika, in Schalen von Citrus-Früchten ebenso wie *Tortr. citrana*; erstere auch in Früchten von Opuntia, an Blättern und Blütenknospen von Baumwolle, an Blättern von Eucalyptus.

Amorbia emigratella Busck[4]), von Mexiko nach Hawaii verschleppt, schadet hier an weichen und sukkulenten Pflanzen, auch Obstbäumen, einmal durch Rollung der Blätter, die zu völligem Kahlfraß führen kann, dann durch Befressen der Früchte. Gegenmittel: Bleiarsenat. — **A. humerosana** Cl.[5]) Nordamerika. Öfters an Apfel durch Blattfraß beträchtlich schädlich.

[1]) Frost 1923, s. R. a. E. Vol. 11 p. 413-414.

[2]) Sasscer, Journ. ec. Ent. Vol. 4, 1911, p. 297—298; Hunter, Pratt a. Mitchell, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 113, 1912, p. 36.

[3]) Woglum 1920, s. R. a. E. Vol. 8 p. 508.

[4]) Busck, Proc. ent. Soc. Washington Vol. 11, 1910, p. 201-202; Fullaway, Reports u. Bull. der Hawai. Exper. Station.

[5]) Frost 1923, s. R. a. E. Vol. 11 p. 584.

(**Capua**) **Homona coffearia** Nietn. **Tea tortrix**[1]). Indien, Java, Ceylon. Tee, Kaffee. Geschlechter dimorph. Raupe grünlich mit glänzend schwarzem Kopfe und Nackenschilde und 12 Borstenwärzchen auf jedem Ringe. Eier in sich dachziegelartig deckenden Haufen von etwa 300 auf Blattoberseite, hell grünlichgelb, daher leicht sichtbar. Raupen anfangs gesellig, später einzeln, zwischen zusammengesponnenen Blättern an den Triebspitzen. Nach 4 Wochen Verpuppung am Fraßorte. Auch an Grevillea, Lantana, Albizzia und Eucalyptus; besonders auf Ceylon recht schädlich. In Indien werden die einheimischen Teesorten vorgezogen. Eier und versponnene Blätter sind abzusammeln, letztere von unten mit Kalk zu bestäuben. Da die Südwest-Monsune die Motten ausbreiten, sind an dieser Seite der Pflanzungen Schutzhecken von Acacia decurrens oder von Tee (2 Reihen), der nicht geerntet wird, anzulegen; wenn letzterer dann sehr stark befallen ist, ist mit Insektiziden zu spritzen, danach zurück zu schneiden. — Nach Leefmans seien alle *coffearia* Männchen, das dazu gehörige Weibchen gehe als **C. menciana** Wlk., während andere beide für verschiedene Arten halten; *coffearia* komme nicht auf Java vor (s. R. a. E. Vol. 10, p. 282, Anm.).

Cacoecia Hb. (Tortrix L. p. p.).

C. (Batodes) angustiorana Haw.[2]). In Holland an Lorbeer und Rhododendron gefunden, offenbar aus Japan eingeschleppt. Die Raupen minieren zuerst in den Blättern, dann spinnen sie sie zusammen und skelettieren sie. Ende Juni die Falter.

C. (B.) reticulana Hb. Europa, sehr polyphag; bei Kiew sehr schädlich an Obstbäumen, an Blättern und Früchten. Flugzeit Juli; Eier in Haufen von 95 bis 160 an Blättern.

C. piceana L.[3]). An Nadelholz, auch Wacholder; Kiefer vorziehend. Flugzeit Juli, August. Raupe miniert zuerst, dann bis zum nächsten Frühjahre in röhrigem Gespinste zwischen Nadeln, diese und den Trieb selbst benagend, später in den Maitrieben, in denen sie sich auch verpuppt.

C. podana Sc. Die grasgrüne Raupe mit dunkel kastanienbraunem Kopfe und Nackenschilde im Mai in Blattwickeln verschiedener Gartensträucher, namentlich von Johannis- und Stachelbeeren, in England nach Theobald[4]) besonders die Gallen von *Eriophyes ribis* Nal. fressend, ohne jedoch für deren Bekämpfung von Bedeutung zu sein. — **C. xylosteana** L. Vorderflügel glänzend braungrau mit braunen, weiß eingefaßten Flecken. Raupe lebhaft grün; Kopf, Nackenschild und Brustfüße schwarz; im Mai in Blattwickeln der verschiedensten Laubhölzer, wie Eichen, Eschen, Obstbäume, Himbeeren usw.

[1]) Watt a. Mann, Pests a. blights of Tea plant, 2d ed., p. 233—335, Pl. 12, Fig. 25; Koningsberger, Med. Deptm. Landbouw Buitenzorg, Nr. 6, 1908, p. 31; Jardine 1918, s. R. a. E. Vol. 7 p. 112—113; Fletcher l. c. 1920, p. 35—37; Leefmans, Med. Inst. Plantenziekt. Buitenzorg No. 51, 1921, p. 36—43, Pl. 8—10.

[2]) Ritzema Bos, Verslag voor 1912 p. 53ff.; Brants, Tijdschr. Ent. Bd. 56, 1917, p. LXVIII—LXX.

[3]) Eckstein, Forstl. Zoologie, Berlin 1897, S. 513; Escherich u. Baer, Nat. Zeitschr. Forst- u. Landwirtsch., Jahrg. 7, 1909, S. 198—200, Fig. 5; Trägårdh, Medd. Stat. Skogsförsöksanst. Hft. 12, 1915, p. 96—100, fig. 20—22.

[4]) Report 1906/07, p. 54—55.

C. rosana L. (laevigana Schiff.). **Heckenwickler**[1]). Vorderflügel glänzend braungrau mit 3 braunen Flecken beim Männchen, verwischt gitterartiger brauner Querzeichnung beim Weibchen. Raupe schmutzig-dunkelgrün mit dunklen Mittel- und Seitenstreifen; Kopf glänzend braun, Nackenschild etwas lichter; 19 mm lang. Europa, Kleinasien, Nordamerika. Flugzeit Mai—Juni. Eier an den Zweigen, in kleinen, ovalen, mit Wachs bedeckten Massen, überwintern. Die Raupen im Mai und Juni an den verschiedensten Laubhölzern, besonders Pirus- und Prunus-Arten, in Gärten an Jasmin, Rosen, Johannisbeeren, Haseln usw., anfangs gesellig in ausgebreiteten Gespinsten, später einzeln in zusammengerolltem Blatte, in dem auch die Puppe ruht. Auch in Nordamerika eingeschleppt und schädlich an wilden Rosen, Apfel, Erdbeere, Hasel, Weißdorn, Stachelbeere usw.

In Nordamerika[2]) treten noch mehrere andere Arten gelegentlich schädlich auf, wie **C. (Archips) obsoletana** Wlk.[3]) (Erdbeere), **argyrospila** Wlk.[4]) (Obstbäume und -sträucher), **parallela** Rob. (Rosen und Moosbeere), **cerasivorana** Fitch[5]) (Kirschen), **rosaceana** Harr.[6]) (Obstbäume und -sträucher, Erdbeere, Rosen, Astern, Klee, Baumwolle usw.), von denen namentlich *argyrospila, obsoletana* und *rosaceana* sich nicht mit Knospen, Blättern und Blüten begnügen, sondern auch junge Früchte an- bzw. ihre Kerne ausfressen. Einige Arten *(cerasivorana)* leben gesellig in großen Nestern, die oft ganze Bäume umhüllen. **C. franciscana** Wlsm[7]) schält die Äpfel an den Bäumen und in Lagerräumen. — **C. pomivora** Meyr.[8]), Indien, in Äpfeln ebenso bohrend wie *Carpocapsa pomonella.*

C. postvittana Wlk.[9]). Australien, Neu-Seeland, Fidschi-Inseln, Hawaii; Raupe an Blättern und Blüten von Litchi chinensis, an jungen Trieben und Blütenknospen von Zitrone, an Äpfeln und im Fruchtfleische junger Äpfel bzw. im weißen Teile der Schale von Apfelsinen.

C. histrionana Froel. Die grasgrüne, dunkelköpfige Raupe des Fichtentriebwicklers frißt in ähnlicher Weise wie die folgende an den vorjährigen Nadeln von Fichten. — **C. murinana** Hb. (histrionana Rtzb.). **Weißtannen-Triebwickler**[10]). Die 20 mm lange, grünliche Raupe mit braunschwarzem

[1]) Naturaliste Année 30, 1908, p. 207—208; Walden, Rep. Connectic. agr. Exp. Stat. 1913, p. 223—226, 2 Pls.

[2]) Chittenden, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 27, N. S., p. 87—88.

[3]) Slingerland, Cornell Univ. agr. Exp. Stat., Bull. 190, 1901, p. 145—149, fig. 35 bis 40.

[4]) Stedman, Missouri agr. Exp. Stat., Bull. 71, 1906, 21 pp., 14 figs.; Herrick, Cornell Univ. agr. Exp. Stat. Bull. 311, 1912, p. 279—292, fig. 59—76; Gill, U. S. Dept. Agr., Bur. Ent., Bull. 1916, Pt. V, 1913; Childs, Journ. ec. Ent. Vol. 8, 1915, p. 457—466; Fulton 1921, Penny 1921, Newman 1922, s. R. a. E. Vol. 9 p. 164, Vol. 10 p. 134, Vol. 11, p. 13.

[5]) Baird, Dudley 1918, s. R. a. E. Vol. 6 p. 507, Vol. 7 p. 175,

[6]) Sanderson & Jackson, Journ. ec. Ent. Vol. 2, 1909, p. 391—403, 4 Pls.; Forbes, 27. Rep. nox. benef. Insects Illinois, 1912, p. 91—98, fig. 7—12; Severin 1919, s. R. a. E. Vol. 8 p. 218.

[7]) Penny 1921, s. R. a. E. Vol. 9 p. 341.

[8]) Fletcher, l. c. p. 197—198, Pl. 58 fig. 1.

[9]) Froggatt, Agric. Gaz. N. S. Wales, Vol. 10, 1899, p. 876—877, Pl. 1 fig. 1; French, Handbook etc., Pt. 1, p. 67—68, Pl. V (hier C. responsana genannt); Higgins, Campbell 1917, Collard 1918, Farrell 1919, s. R. a. E. Vol. 5 p. 533, Vol. 6 p. 96, Vol. 7 p. 50, Vol. 9 p. 8.

[10]) Siehe Anm. 3 auf S. 333.

Nackenschilde und glänzend schwarzem Kopfe befrißt im Mai unter lockerem Gespinste die Nadeln der Maitriebe älterer Weißtannen, besonders in der Krone, die bei andauerndem Massenfraße kahl wird. Die schließlich an der Basis abgebissenen Nadeln bleiben im Gespinst hängen. Gewöhnlich werden auch die Triebe selbst benagt, die sich dann geweihartig krümmen. Verwandlung Ende Juni in Bodenstreu und unter Moos. Feinde: Vögel, namentlich Wildtaube und Misteldrossel.

Pandemis (Tortrix) **ribeana** Hb. Vorderflügel ledergelb, kaum gegittert; Wurzel, Mittelbinde und Randfleck braun, dunkler eingefaßt; 8 bis 11 mm lang, 24 mm Spannweite. Raupe grün mit dunklem Rückenstreif und sehr feinen schwarzen Borstenwärzchen; Kopf grün und gelb gemischt, schwarzbraun gefleckt, Nackenschild schwarzbraun, Afterschild schwarz. Europa, Asien. Raupe im Mai und Juli (2 Generationen) sehr polyphag an Laubholz in Wald und Garten, namentlich an Kernobstbäumen und Ribes-Arten; im Gegensatze zu anderen Wicklern rollt jede Raupe sich in ein Blatt zierlich ein. Puppe am Fraßort. — Nach Trägårdh[1]) befraßen die Raupen im Juni 1914 an Fichtentrieben seitlich die Rinde und die Basis der jungen Nadeln, so daß die Triebe mißgebildet wurden.

Was die *Tortrix ribeana* von Schillings[2]) ist, deren grünliche Raupe mit hellbraunem Kopfe Johannisbeeren ausfrißt, so daß sie notreif werden, ist aus seiner Beschreibung nicht mit Sicherheit zu ersehen (vielleicht Cacoecia rosana ?).

P. chondrillana Hs.[3]). In Russisch-Zentralasien in 2 Bruten an Kernobst und an Baumwolle, deren Blätter die Raupen zusammenrollen und skelettieren.

Tortrix L.

T. bergmanniana L. **Rosenwickler**[4]). Vorderflügel zitronengelb, rostgelb gegittert, mit 3 bleiglänzenden Querlinien, 14—15 mm Flügelspannung. Raupe grün, gelblich, oben schwach fleischrötlich; Kopf, Brust und Nackenschild glänzend schwarz, Afterklappe braun; 10 bis 12 mm lang. Europa, Nordamerika. Flugzeit Ende Juni, Anfang Juli. Eier einzeln an Zweigen der Rose, mit Vorliebe an Astgabeln. Raupen spinnen vom April an die Blätter der Triebspitzen zusammen und befressen nicht nur sie, sondern namentlich auch die Blütenknospen. Die Verpuppung findet Ende Mai am Fraßorte statt. Da dieser Rosenwickler meist in großer Anzahl auftritt und fast alle Sorten befällt, ist der von ihm verursachte Schaden oft sehr bedeutend. Zur Bekämpfung wird vorgeschlagen: ausgiebiger Herbstschnitt; im Winter die Sträucher mit scharfer Bürste abbürsten, im Frühjahre die Zweige mit einer Mischung von Ton, Leim oder Blut und Ruß bestreichen. Bei geringerem Befalle genügt es, die Räupchen aus den Blattwickeln herauszusuchen.

T. viridana L. **Grüner Eichenwickler**[5]). Vorderflügel lebhaft hellgrün,

---

[1]) Medd. Stat. Skogsförsöksanst. Heft 12, 1915, p. 76—79, fig. 4, 5.

[2]) Pr. Ratg. Obst- u. Gartenbau, 1897, S. 256—257, 1 Abb.

[3]) Wassiliew, s. R. a. E. Vol. 2 p. 313.

[4]) Richter, Rosenschädlinge a. d. Tierreiche, Stuttgart 1903, S. 255—258, Fig. 33; Lees 1919, s. R. a. E. Vol. 7 p. 508—509.

[5]) Cecconi, Boll. Labor. Zool. gen. agr. Vol. 6, 1912, p. 308—319, 6 figs; Sich 1915/16, s. R. a. E. Vol. 4 p. 328; Koch u. Gasow, Nachrbl. Deutsch. Pflanzensch. Dienst Jahrg. 3, 1923, S. 26—27, Fig.; Silvestri, Boll. Lab. Zool. gen. agr. Vol. 17, 1923, p. 91—107, 47 figs.

Vorderrand schmal gelblich. Raupe schmutziggrün, schwarz punktiert, Kopf schwarz; bis 15 mm lang. Der Ende Juni, anfangs Juli fliegende Falter legt seine Eier paarweise an rauhe Stellen von Zweigen, mit gummiartiger Masse überdeckt, auf der Schuppen, Staubteilchen, Algen usw. festkleben. Im nächsten Frühjahre kriechen die Räupchen aus, die die zuerst sich öffnenden Knospen ausfressen. Später spinnen sie das junge Laub zusammen und befressen es. Bei starkem Fraße werden die Eichen in 2—3 Wochen völlig kahl gefressen. Die Raupen lassen sich dann an Fäden herab und überspinnen das Unterholz, auch hier den nagenden Hunger soweit möglich stillend (Abb. 172). Doch verhungern bei der nicht zusagenden Nahrung unzählige. Ende Mai, anfangs Juli findet die Verpuppung statt, für gewöhnlich zwischen zusammengerollten Blattresten, bei Kahlfraß aber auch an der Rinde und den unter den Eichen stehenden Pflanzen. -- Einige Autoren glauben 2 Bruten im Jahre beob-

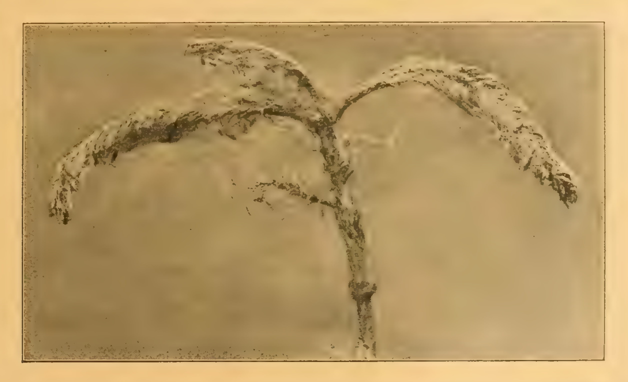


Abb. 172. Von den Raupen des Eichenwicklers umsponnener und abgetöteter Trieb einer im Unterholze wachsenden Edeltanne (29. Mai 1907; $^1/_2$ natürliche Größe).

achtet zu haben. — Nährpflanzen sind nur Quercus-Arten und Castanea sativa. Merkwürdigerweise werden manchmal bestimmte Eichenarten ohne ersichtlichen Grund verschont.

Bevorzugt werden einzeln stehende ältere, große Eichen, an denen der Fraß von oben nach unten fortschreitet. Der Schaden besteht in Zuwachs-Einbuße, Wuchshemmung und in Verlust der Mast; er scheint besonders groß zu sein an den immergrünen Eichen Spaniens. Für gewöhnlich ergrünen die Eichen sehr bald nach Beendigung des Fraßes wieder, so daß Absterben von Ästen oder gar ganzen Bäumen nur bei viele Jahre andauerndem Massenfraße vorkommt. Er ist allein abhängig von Witterungseinflüssen im Vorjahre und Vorwinter. Die Raupe selbst ist gegen solche so gut wie unempfindlich.

Ihre Feinde sind jedoch sehr zahlreich: viele Ichneumoniden[1]) usw., zahlreiche Raubinsekten (darunter Ohrwürmer und *Silpha*-Arten), ferner viele Vögel (darunter die rabenartigen und die Sperlinge). Doch ver-

[1]) Scott 1922, s. R. a. E. Vol. 10 p. 137—138; s. auch Silvestri, l. c.

mögen sie alle den zeitweise eintretenden Massenfraß nicht zu hindern. Auch Bekämpfungsmaßregeln sind nicht anzuwenden.

T. paleana Hb. Flügel bleichgelb, die var. **icterana** Froel. etwas dunkler. Raupe im 1. Jahre einfarbig zitronengelb, schwarzköpfig, im 2. Jahre samtschwarz oder etwas ins Grünliche spielend, mit in Querreihen angeordneten, sich von der Grundfarbe scharf abhebenden Borstenwärzchen. Sehr polyphag an den verschiedensten niederen Pflanzen; in Finnland und Schweden an Wiesengräsern schädlich geworden[1]), insbesondere an Phleum pratense; auch Hafersaat wird nicht selten angegriffen. Der Falter legt seine Eier anfangs Juli bis Mitte August an die Oberseite der höheren Blätter ab. Das nach 14 Tagen ausschlüpfende Räupchen spinnt die Blätter zusammen und benagt deren Oberseite. So werden im Laufe des Lebens mehrere Wohnungen angelegt; in der letzten findet Ende Juni, anfangs Juli die Verpuppung statt. In Schweden 2 Generationen. Auf einem Gute Finnlands sollen in 3 Jahren je 38000 kg Heu vom Lieschgras durch die Raupe zerstört worden sein. Reuter führt 6 Hymenopteren als Parasiten an.

T. pronubana Hb. In Italien und der Provence an Nelken sehr schädlich; die Raupen spinnen hier die oberen Blätter zusammen und befressen sie, später auch die Blüten; die Knospen entwickeln sich nicht. 4 Generationen, Eier in Häufchen von 20 bis 80.

T. viburniana F.[2]) Die Raupen befielen 1876—1880 in Norwegen massenhaft junge Tannen und Kiefern, auch Lärchen, und fraßen die Nadeln und zarte Rinde der Jahrestriebe.

T. divulsana Walk. (**glaphyrana** Meyr.) **Lucerne Moth**[3]). Spinnt in Neu-Süd-Wales die Köpfe der Luzernepflanzen zusammen.

T. ashworthana Newm. (**Cacoecia responsana** Walk)[4]). In Australien, sehr schädlich an fast allen Gartenpflanzen, an Baumobst (auch Apfelsinen) und Weintrauben, hier ähnlich wie der Apfelwickler schadend.

T. citrana Fern. Der **„Orange leaf roller“**, Nordamerika, ist deswegen erwähnenswert, weil seine, gewöhnlich zwischen zusammengesponnenen Blättern von Citrus-Bäumen, Quercus, Juglans, Solidago usw. lebende Raupe auch in unreifen, grünen Apfelsinen Bohrgänge frißt, so daß die Früchte unreif abfallen[5]). Seit 1915 auch in S. Paulo (Brasilien). Die Raupe überträgt Sporen von Aspergillus penicillium. Puppe zwischen trockenen Blättern in Rindenritzen.

T. (Harmologa) fumiferana Clem.[6]). Spruce budworm. Nordostamerika. An Nadelhölzern, besonders Fichte und Balsamtanne. Die Raupen fressen im Frühjahre an den neuen Trieben die Knospen und die

[1]) E. Reuter, Berätt. öfver 1894, p. 13—24; auch in spät. Berichten, ferner: Act. Soc. Fauna Flora fenn. XIX, 1900, No. 1, p. 35—39; Lampa, Berätt. 1901, p. 49—50; Tullgren, Landbruksväxternas fiender etc, Stockholm 1917, p. 79, Pl. 3 fig. 15 a—b.

[2]) Schöyen, Zeitschr. f. Pflanzenkr., Bd. 3, S. 268.

[3]) Froggatt, Austral. Insects, p. 275—276, fig. 141.

[4]) French, Journ. Dep. Agric. Victoria Vol. 10, 1917, p. 111—113, 1 fig.; Cock 1917, s. R. a. E. Vol. 5 p. 469.

[5]) Coquillet, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 32, 1894, p. 24; Chappelow, ibid. N. S., Bull. 18, 1898, p. 99; Quayle, Calif. agr. Exp. St. Bull. 214, 1911, p. 494—498, fig. 53—58. Bondar 1915, s. R. a. E. Vol. 4 p. 201.

[6]) Gibson, 40th ann. Rep. ent. Soc. Ontario, 1910, p. 54—56; Johannsen, Maine agr. Exp. Stat. Bull. 210, 1913, p. 13—31, fig. 1—2, 4—9; Swaine, Blackman 1919, s. R. a. E. Vol. 7 p. 299—300, Vol. 9 p. 241—242.

Basis der Nadeln durch, die sie dann zusammenspinnen. Anfang Sommer sehen die Bäume wie verbrannt aus. Während an Fichten nur der Zuwachs unterbleibt, höchstens die Spitzen absterben, gehen Tausende von Balsamtannen ein. Ende Juni—Juli die Wickler, die die Eier in kleinen Häufchen an die Nadeln legen; der Spätsommer- und Herbstfraß der jungen Räupchen noch unbekannt. Zahlreiche Parasiten. Spinnen verzehren die jungen Räupchen.

Eulia pinatubana Kearf.[1]), Nordamerika; spinnt 5 und mehr Nadeln von Pinus strobus zu einer Röhre zusammen. — **E. velutinana** Walk.[2]) ebenda, sehr polyphag, an Ahorn und Balsampappel, schädlich durch Blattfraß an Apfel, ferner als Blattroller an Bohnen, Bataten, Spargel, Erd- und Himbeeren usw.; 2—3 Bruten, Puppen überwintern.

(T.) Cnephasia (Sciaphila) wahlbomiana L. (virgaureana Tr.)[3]). Vorderflügel mit schrägem Saume, weißgrau oder bräunlich-grau mit dunkleren Binden. Raupe dunkel-schmutziggrün mit schwärzlichen Warzen; Kopf gelbbraun; 10—15 mm lang. Flugzeit Juni, Juli. Raupen in (April) Mai, Juni sehr polyphag an niederen Pflanzen, deren Gipfelblätter sie zusammenspinnen und verzehren, vielfach auch die Blüten befressend. Puppe im Juni am Fraßorte. Die Raupe ist schon wiederholt schädlich geworden durch Blattfraß an Flachs in Holland, Hopfen in Bayern und Österreich, durch Blütenfraß an Erdbeeren in Schweden und bei Hamburg, an Bohnen, Gartengemüse und Zierpflanzen in Frankreich. Aus Irland mit Kohl nach Neufundland und -schottland verschleppt und schädlich (als **Cn. oleraceana** Gibs.)[4]).

Ctenopseustis obliquana Walk.[5]) wird in Neu-Seeland dadurch sehr schädlich, daß die Raupen von der Stielgrube her in Pfirsiche eindringen und in Schale, Fleisch, selbst im Kerne fressen; auch an Blättern von Apfel und Weinrebe. Leicht verschleppbar.

Exapate congelatella Cl.[6]). Die grüne Raupe mit 2 hellen Seitenstreifen lebt in zollanger weißer Gespinströhre zwischen kraus versponnenen Blättern von Prunus, Rubus, Ribes usw.; an letzteren in Schweden und Norwegen schädlich geworden. Beim Weibchen sind die Flügel verkümmert.

Conchylis Tr. (Clysia Hb.).

C. (Phalonia) **epilinana** Zell. **Flachsknotenwickler**[7]). Vorderflügel lehmgelb mit dunklerer Binde und ebensolchem Rand. — Raupe weißlichgelb, spärlich behaart, Kopf und Nackenschild schwarzbraun oder schwarz; 6,5 mm lang. Europa. Falter im Mai, Juli bis August. Raupe im Juni

[1]) Hartzell 1919, s. R. a. E. Vol. 7 p. 393.

[2]) Chittenden 1920, Frost 1920, 1922, s. R. a. E. Vol. 9 p. 312, 119, Vol. 10 p. 534.

[3]) Ritzema Bos, Zeitschr. f. Pflanzenkr., Bd. 5, 1895, S. 147; Lampa, Berätt. 1900, p. 54—55; Zirngiebl, Feinde des Hopfens, Berlin 1902, S. 23—24, Fig. 15a; Frank u. Wagner, Jahresber. Sonderaussch. Pflanzensch. D. L. G., 1905, S. 79; Wien. landwirtsch. Zeitg. 1906, Nr. 51; Brick, Ber. Stat. Pflanzensch. Hamburg 1910/11, S. 317; Marchal et Prillieux 1916, s. R. a. E. Vol. 4 p. 489.

[4]) Gibson, Canad. Ent. Vol. 48, 1916, p. 373—375, Pl. 10.

[5]) Whitney, Bull. St. Commiss. Hort. Calif. Vol. 4, 1915, p. 48—49, fig. 13—14.

[6]) Schöyen, Beretn. 1906, p. 24; Tullgren, Upps. 21, 1911, p. 73—75, fig. 16—18.

[7]) Köppen, Die schädl. Insekten Rußlands, 1880, S. 413; Sorhagen, Kleinschmetterlinge der Mark Brandenburg, 1886, S. 88; Krassilstschik (russ. Arbeit); Ausz. siehe Centralbl. Bakt. Paraskde. II, Bd. 22, S. 170; Schwartz, Deutsch. land. Presse, Bd. 45, 1918, S. 211.

und im Herbste, an Flachs, Solidago usw. Die Raupe frißt die unreifen Kapseln des Flachses aus; Puppe im Wohnorte. In Südrußland, wo sich sogar 3 Bruten folgen sollen, öfters bedeutend schädlich. Befallene Saat sofort nach Ernte dreschen.

C. (Cl.) ambiguella Hb.[1]). **Einbindiger Traubenwickler, Heu- und Sauerwurm.** Vorderflügel stroh- bis ockergelb mit einer manchmal etwas abändernden, dunkelbraunen, bleigrau eingefaßten Mittelbinde. Hinterflügel bräunlich-grau, Fransen blaß rötlich mit dunklerer Teilungslinie nahe an der Basis. 5 mm lang, 12 mm Spannweite. Ei linsen- bis eiförmig, wie ein Uhrglas gewölbt, etwa 1 mm groß. Auf der opalschimmernden Oberfläche finden sich kleine orangegelbe, zerstreute Flecken. Raupe jung rötlich-gelblich, erwachsen grünlichgrau bis rötlichbraun, Wärzchen groß und braun mit einem Stich ins Violette. Kopf und 1. Nackenschild braunschwarz („*Schwarzköpfiger Wurm*"), bis 12 mm lang; Puppe hellrotbraun mit stumpf abgerundetem Hinterende und 8 Paaren von Hakenborsten, 5—8 mm lang, in filzigem Gespinst aus weißen Fäden, das gewöhnlich mit dem Fraßmehl der Unterlage vermengt ist. Verbreitung im ganzen gemäßigten Gürtel, besonders in Europa (mit Ausnahme des hohen Nordens), Kleinasien und Nordafrika, aber auch in Indien (hier nicht schädlich!) und Japan. Wärmere Gegenden werden bevorzugt.



Abb. 173. Eier des Traubenwicklers auf Beeren (Prof. Dr. G. Lüstner phot.); (nat. Gr.).

Nährpflanzen. Vitis vinifera, Cornus sanguinea und mas, Hedera helix usw. Ungefähr 20 Holzpflanzen und mehr als 60 Kräuter.

Lebensweise. Die Schmetterlinge erscheinen aus den überwinternden Puppen mit Beginn des Frühjahres, also gewöhnlich im Mai. In den meisten Weinbaugebieten werden sie in ungeheuren Mengen, oft zu Millionen beobachtet. Tagsüber sitzen sie mehr oder weniger verborgen. Flug kurz und abgerissen. Gegen Abend werden sie lebhafter, fliegen etwa eine halbe Stunde vor Sonnenuntergang bis tief in die Nacht. Nach der Begattung werden 60—100 Eier an die Knospen und Blüten der Nährpflanzen einzeln abgelegt; die Entwicklung des Embryos dauert 8—10 Tage. Zum Auskriechen wird ein Schlitz in die gekrümmte Eifläche gefressen. Das junge Räupchen (*Heuwurm*) macht eine Zeitlang Suchbewegungen, spinnt dabei

[1]) Bearbeitet von Prof. Dr. F. Stellwaag. — Von der umfangreichen Literatur über diesen Schädling sei hingewiesen auf die Aufsätze von Dufour in der Chron. agr. Canton Vaud, von Laborde in der Revue viticulture, von Marchal u. a. in den Ann. Serv. Epiph., von Lüstner u. Dewitz in den Veröffentlichungen der Geisenheimer Lehranstalt, von Schwangart in der Zeitschrift des Deutschen Weinbauverbandes. Ferner sind wichtig: Schwangart, Die Traubenwickler, Jena 1910; Dewitz, Zeitschr. wiss. Ins. Biol. Bd. I, 1905; Stellwaag, verschiedene Veröffentlichungen in der Zeitschr. angew. Entom., und Die Schmarotzerwespen als Parasiten, Berlin 1921, endlich Müller, Die Rebschädlinge und ihre neuzeitliche Bekämpfung, Karlsruhe 1918; Jegen, Schweiz. Zeitschr. Obst- und Weinbau Jahrg. 32, 1923, Nr. 2—6.

einen Faden und benagt dann die junge Blüte, indem es sich in den Fruchtknoten einbohrt. Nach und nach werden immer mehr Blüten zerstört und zu einem Klumpen versponnen. Im Innern wird eine Gespinströhre angefertigt, in die sich das Tier zurückziehen kann. Hier und da bohrt es sich auch ins Mark der Stiele und Triebe ein. Zur Verpuppung werden Schlupfwinkel an der Nährpflanze oder in nächster Nachbarschaft (Mauern, Pfähle usw.) aufgesucht (Abb. 175). Aus der Sommerpuppe schlüpfen Mitte Juli bis Anfang August die Motten der 2. Brut, der *Sauerwurmgeneration,* die in der Färbung von den Heuwurmmotten kaum abweichen. Sie setzen ihre Eier an die jungen Früchte bzw. die heranwachsenden Traubenbeeren ab (Abb. 173). Der Sauerwurm benagt nach dem Verlassen der Eihülle die Beerenhaut und frißt sich in das Innere hinein. Die Kerne werden nur beschädigt, wenn sie noch ganz weich sind. Das Eingangsloch erscheint als dunkler Fleck, aus dem gewöhnlich Kotteilchen an Fäden heraushängen. Die des Fruchtfleisches beraubten Beeren dörren bei trockenem Wetter ein, so daß die harten Kerne im Innern frei liegen und bei Berührung der Trauben ein klapperndes Geräusch verursachen. Andere Beeren, die nur geschürft werden, bleiben sauer und faulen (Abb. 174). Eine Beere nach der anderen wird benagt oder ausgefressen, wobei von den „Würmern" ständig Fäden gesponnen werden. Innerhalb eines solchen Nestes befindet sich die Wohnröhre. Vom September ab erfolgt die Verwandlung zur Winterpuppe hauptsächlich unter der Rebrinde und in den Ritzen der Pfähle, manchmal auch in hohlen Markröhren oder, selten, zwischen trockenen Blättern am Boden.



Abb. 174. Vom Sauerwurm zerstörte Traube (Prof. Dr. G. Lüstner phot.); (3/4 nat. Gr.).

Die Schadenwirkung der Räupchen äußert sich demnach in zweierlei Weise. Jedes Heuwurmräupchen frißt zahlreiche Blütenknospen an, verhindert aber andere mehr durch die Spinntätigkeit an der Weiterentwicklung. Die Sauerwürmer aber zerstören die Beeren. Im ganzen

hängt der Schaden von der Zahl der Würmer und den Witterungsverhältnissen ab. Wachsen die Blütenträubchen (Gescheine) bei günstigem Blütenwetter rasch aus, dann werden weniger Knospen zerstört als bei kühlem Wetter mit Entwicklungshemmung. Was der Heuwurm übrig ließ, kann unter Umständen vom Sauerwurm großenteils vernichtet werden. Beschädigungen durch Pilze (Grauschimmel = *Botrytis cinerea* Pers. und Grünschimmel = *Penicillium glaucum* Link) als Folgen des Fraßes führen nicht selten zu völliger Mißernte.



Abb. 175. Puppen des Heu- und Sauerwurmes in Spalten von Pfählen (Prof. Dr. G. Lüstner phot.); (nat. Gr.).

In heißen und trokkenen Jahren wurde fast regelmäßig ein Rückgang des Sauerwurmes in einzelnen Lagen beobachtet, der in der Hauptsache auf Begattungsunlust der Motten und Vertrocknen ungeschlüpfter Eier zurückzuführen ist. Gegen Kälte, selbst gegen die rasche Abwechslung von tiefen Kältegraden mit Tauwetter sind die Puppen sehr widerstandsfähig.

Jahr für Jahr gehen dem Weinbau wechselnde Erträge im Werte von vielen Millionen Mark verloren. Neben der Reblaus ist der Heu- und Sauerwurm allgemein der gefährlichste und gefürchtetste Schädling der Rebe. Die Notwendigkeit seiner Bekämpfung erschwert und verteuert außerdem den Betrieb des Winzers ganz erheblich.

Geschichte. Der einbindige Wickler ist bekannt, seitdem Reben gebaut werden. Im Pentateuch, etwa 300 v. Chr. steht: „Weinberge wirst du pflanzen und bauen, aber keinen Wein trinken, noch ernten, denn der Wurm frißt ihn weg.“ Strabo und Plinius führen ihn ebenso als Schädling auf wie die mittelalterlichen Chroniken. Genauere Kenntnis über die Lebensweise aber vermittelte zuerst Nenning 1811 (Über ein den Weintrauben höchst schädliches, vorzüglich in der Insel Reichenau bei Konstanz einheimisches Insekt). In früheren Zeiten folgten oft auf ausgesprochene Wurmjahre kurze Pausen schwächeren Befalls. Neuerdings scheint der Schädling aber zu einem Dauerschädling geworden zu sein. Genau bezeichnet sind in verschiedenen Gebieten Deutschlands folgende Mißjahre:

1420, 1502, 1607, 1618, 1625, 1713, 1726, 1738, 1739, 1763, 1769, 1770, 1771, 1781 bis 1783, 1808, 1810, 1828, 1829, 1840 bis 1842, 1897 bis 1900, 1902, 1906, 1909, 1910, 1914, 1916. Verhängnisvolle Ernteverluste durch ihn und den bekreuzten Wickler (siehe S. 330) haben nicht selten das wirtschaftliche Gedeihen des Weinbaues in Frage gestellt und viele Winzer und Weinbaubetriebe an den Rand des Verderbens gebracht. Wertvolles Volksvermögen in der Höhe von Milliarden ist bei uns bisher im ganzen durch den Schädling verloren gegangen. In anderen Weinbaugebieten ist der Schaden nicht weniger gering. So brachte er 1891 in Frankreich einen Ernteausfall von 100 Millionen Franken.

In Franken, Baden und Württemberg herrscht der einbindige Wickler vor. An der Mosel, am Rhein und in der Pfalz aber schädigt neben ihm in mehr oder weniger hohem Grade noch der bekreuzte Wickler, dessen Auftreten manchmal eine Einschränkung des erstgenannten herbeiführt.

Eine wirksame Beeinträchtigung der Kalamität durch natürliche Feinde ist bisher selten beobachtet worden. In Deutschland geht der Schlupfwespenbefall im Durchschnitt kaum bis über 1 % hinaus. In Südtirol aber erreicht er manchmal örtlich 30 %.

Als Feinde kommen noch in Betracht einzelne Vögel, besonders Meisen, dann *Clerus formicarius* (?) und, selten, Netz- und Wolfspinnen. Eine gewisse Zahl von Puppen nahe der Erdoberfläche geht durch den Befall des Pilzes Isaria farinosa ein.

Bekämpfung. Hunderte von Methoden wurden erdacht und teilweise praktisch verwertet. Eine gewisse Bedeutung erlangten folgende: Vogelschutz, pathogene Pilze, Abreiben der Rebstöcke im Winter, Anstreichen der Pfähle und Stöcke mit puppentötenden Mitteln, Fangflaschen mit Lockflüssigkeiten, Lichtfallen und Klebfächer gegen die Motten, Ausbürsten der Blüten, Ausbeeren der Trauben und Puppenfallen. Da keine dieser Methoden ausreichte, empfahl man alle gleichzeitig bei rastlosem, einmütigem Zusammenarbeiten aller Winzer einer Gegend.

Viel wirksamer und in den letzten Jahren allein durchgeführt ist das Abtöten der Räupchen mit Spritzmitteln und Pulvern.

1. Nikotinschmierseife $1^1/_2$ bis 2 %ig gegen die reifen Eier und eben ausgeschlüpften Räupchen.

2. Arsenhaltige Aufschwemmungen, insbesondere solche von Uraniagrün. Vor Verwendung von Bleiarsenat wird wegen des schleichende Vergiftungen verursachenden Gehaltes an Blei in Deutschland gewarnt. Da Uraniagrün in wässeriger Aufschwemmung sich absetzt, wird zweckmäßig eine Vermischung mit der Kupferkalkbrühe vorgenommen, wodurch eine schleimige, den Anforderungen der Praxis entsprechende Brühe entsteht. Man spritzt ein- bis zweimal gegen den Heuwurm und gewöhnlich einmal gegen den Sauerwurm. Später als nach dem 10. August soll in Deutschland nicht mehr gespritzt werden. Neuerdings finden auch pulverförmige Arsenmittel, insbesondere das Dr. Sturmsche Heu- und Sauerwurmmittel ausgedehnte Anwendung.

C. vanillana de Joann.[1]). Die 7—8 mm lange, schwarze Raupe frißt die jungen Schoten der Vanille an, die entweder absterben oder mindestens durch die Fraßstellen minderwertig werden. Da der Falter die Eier an

---

[1]) de Joannis, Bull. Soc. ent. France, 1900, p. 262—263; Bordage, C. r. 6e Congr. internat. Agric. Paris 1900, p. 317.

die Blumenkrone legt, wenn sie nach der künstlichen Befruchtung zu welken beginnt, ist sie sogleich nach dieser zu entfernen.

Evetria Hb. (**Retinia** Gn., Rhyacionia)[1]).

Die hintere Mittelrippe der Hinterflügel an der Wurzel behaart.

E. buoliana Schiff. **Kieferntriebwickler**[2]). Raupe rotbraun, Schilder schwarz; 20—22 mm lang. Europa, Nordamerika (Long Island). — **E. turionana** Hb. **Kiefernknospenwickler.** Raupe gelbbraun, oben auf jedem Ringe 2 dunkle schmale Gürtel. Europa. — **E. pinivorana** Zell. Europa. — **E. duplana** Hb. Raupe rosa. Europa, Japan. Die 3 letzten sollten auch nach Nordamerika verschleppt sein; nach Heinrich[3]) lagen hierbei aber Verwechslungen mit einheimischen Arten vor.



Abb. 176. Vom Kieferntriebwickler befallener Kieferntrieb ($^1/_2$ nat. Gr.).

Diese 4 Arten verhalten sich im wesentlichen sehr ähnlich. Sie befallen Knospen oder Triebe jüngerer, schwachwüchsiger Kiefern (Pinus spp.) und höhlen sie aus. Die Unterschiede im Fraßbilde und der Beschädigungsweise ergeben sich aus der verschiedenen Fraßzeit der Raupe bzw. aus dem entsprechenden Entwicklungszustande der Knospen und Triebe. Da beide Größen je nach Witterung, Lage, Boden usw. variieren, so sind auch die Fraßbilder nicht immer typisch, zumal wenigstens die beiden ersten Arten oft zusammen vorkommen.

---

[1]) Lovink en Ritzema Bos, Tijdschr. Plantenz. Jaarg. 3, 1897, p. 83—134, Pl. 5 bis 7; Ritzema Bos, Centralbl. Bakt. Parasitenkde II., Bd. 10, 1903, S. 241—250, 2 Abb.; Thomann l. c. p. 13—26, Taf. 3, 4.

[2]) Busck, U. S. Dept. Agric., Bull. 170, 1915, 11 pp., 6 fig.; Smits van Burgst, Tijdschr. Ent. D. 61, 1918, p. 143—146 (Schlupfwespen-Parasiten); Feytaud 1921, s. R. a. E. Vol. 10, p, 54.

[3]) Bull. 123, U. S. Nation Mus., 1923, p. 16—24.

Am frühesten beginnt *duplana*. Die Raupe frißt Mai, Juni in den dann schon ziemlich entwickelten Trieben, die sie zu mehreren von der Spitze her aushöhlt; diese welkt, verliert die Nadeln und stirbt ab. Ende Juni, anfangs Juli verpuppt sich die Raupe in einem Triebe oder leichtem Gespinste in tiefer liegenden Astwinkeln. Falter bereits im Herbst entwickelt, fliegt aber erst Ende März, April.

Die Raupe von *turionana* frißt von Ende Juli, die von *buoliana* von Ende August an die jungen Knospen aus, erstere mehr die End-, letztere die Quirlknospen vorziehend. Nach Überwinterung im Triebe, unmittelbar unter einer ausgefressenen Knospe, dringen sie im Frühjahre in die jungen Triebe ein, die sie von der Basis her aushöhlen. Gewöhnlich sterben die Triebe ab. Bei schwächerem *turionana*-Fraße übernimmt einer der unbeschädigten Zwischennadeltriebe die Rolle der Endknospe. Bei stärkerem Fraße tritt aber, ähnlich wie bei *buoliana* (Abb. 176) die Büschelbildung auf; die Zwischennadelknospen treiben aus, geben aber meist auch nur schwache Triebe; die Nadeln werden dick, breit, zuweilen entspringen 3 aus 1 Scheide. Verhältnismäßig selten erholt sich bei *turionana* der Endtrieb, richtet sich mit seinem neuen Wachstumsteil wieder auf: es entstehen „Post-“ oder „Waldhörner“, die ihre Ursache meistens aber in Pilzwirkung haben. — Daß bei allen diesen Fraßen Harzausfluß stattfindet, ist selbstverständlich. — Puppe von *turionana* April, Mai, von *buoliana* Juni am Fraßort; erstere fliegt Mai, Juni, letztere Juli. In Nordamerika frißt die Raupe bereits im Herbste 3 und mehr Knospen aus und überwintert halb erwachsen. Ihretwegen ist die Einfuhr von Kiefernpflanzen verboten.

Die Evetria-Arten haben zahlreiche Schlupfwespen- und Fliegenparasiten. Eine Zucht von *turionana* ergab Ritzema Bos 92% solcher (vorwiegend *Glypta resinanae*). Auch Ohrwürmer sollen den Raupen und Puppen nachstellen.

Zwecks Bekämpfung empfiehlt Ritzema Bos Abpflücken der ausgefressenen, vertrockneten Knospen im Frühjahre; die bloßgelegte Raupe stirbt ab.

E. frustrana Comst. **Nantucket Pinemoth**[1]). Nordamerika; an Pinus divaricata, silvestris, inops und rigida. Die gelbe, schwarzköpfige Raupe spinnt um die Endknospen junger Triebe ein zartes Gewebe, unter dessen Schutze sie den Zweig und die Nadelbasis miniert. — **E. rigidana** Fern. **Pitch pine Retinia.** Raupe grau, braun oder schwärzlich, lebt ähnlich wie vorige bzw. mit ihr zusammen an den Endtrieben von Pinus rigida. — **E. comstockiana** Fern. **Pitch twig moth.** Nordamerika, an Pinus palustris. Raupe in einem 2 oder mehr Zoll langen Gange im Mark kleiner Äste und Zweige, auf deren Oberseite sich eine aus vorjähriger und diesjähriger Lage bestehende Harzmasse ansammelt. — **E. austriana** Cos.[2]). An Pinus laricio var. austriaca, Toronto. Raupe frißt horizontalen Gang unter der Rinde, gewöhnlich unter dem Ursprung eines Zweiges; starker Harzfluß. Manchmal werden die Bäume fast geringelt.

E. resinella L. **Kiefern-Harzgallen-Wickler**[3]). Raupe gelblich-rot-

---

[1]) Swenk, Forestry Quarterly, Vol. 8, 1910, p. 413—414.

[2]) Cosens, Canad. Ent., Vol. 38, 1906, p. 362—364.

[3]) Büsgen, Allgem. Forst- u. Jagdztg., 1898. S. 380. Ausz.: Nat. Wochenschr., Bd. 14, S. 39—41; Trägårdh l. c. 1915, p. 100—103, fig. 23—26.

braun, Kopf und Nackenschild bräunlich-rot; 11—12 mm lang. Flugzeit Mai, Juni. Eier einzeln an Basis einer Quirl- oder Zweigknospe. Das bald ausschlüpfende Räupchen benagt zuerst die Nadelbasis und die Rinde des Triebes unter einem zwischen diesem und den benachbarten Nadeln angefertigten dünnen Gespinste, das es mit Harz und Kot verdichtet. Dann frißt es einen Längsgang in das Mark, bzw. nach Trägårdh seitlich zwischen Mark und Rinde. Im nächsten Jahre wird der Markgang vergrößert; die im 1. Herbst erbsengroße Harzgalle erreicht nun bis zu Nußgröße; sie besteht aus 2 Kammern, deren eine zur Aufbewahrung des Kotes dient. Nach einer nochmaligen Überwinterung verpuppt sich die Raupe im März, April in der Galle. Die forstliche Bedeutung ist gering, da sich die Knospen oberhalb der Galle meist entwickeln, selten im 1. Jahre absterben. Vorwiegend an 6- bis 10jährigen Kiefern, sehr häufig auch an Legföhren. Häufigkeit wechselt außerordentlich von Jahr zu Jahr. Spechte hacken sehr viele Gallen auf. Ratzeburg führt 20 Schlupfwespen als Parasiten an.

(**Argyroploce** Hb.) **Olethreutes** Hb. (**Penthina** Tr.).

Ol. gentiana Hb. und **oblongana** Hw.[1]) im Marke des Fruchtbodens von Dipsacus-Arten und verwandten Pflanzen. Puppe der 1. Art frühestens Ende Mai, Falter Juni, Juli, Puppe der 2. Art März, April, Falter April, Mai.

Ol. pruniana Hb. **Schlehen-** oder **Pflaumenwickler**[2]). Vorderflügel blauschwarz und schwarzbraun gemischt; Saumdrittel gelblich weiß, braungrau gewölkt; äußerste Spitze tiefschwarz. 7,5 mm lang, 17 Spannweite. Raupe grüngelb mit dunklem Rückenstreifen, schwarzen Wärzchen, Kopf und Nackenschild; auf jeder Warze ein weißes Haar; 20 mm lang.



Abb. 177. Grauer Knospenwickler (2 : 1).

Ol. variegana Hb. (**cynosbatella** L., **consanguinana** Wlsm). **Grauer Knospenwickler** (Abb. 177)[3]). Vorderflügel dunkel blaugrau und braun gemischt, Spitzendrittel breit weiß, hellgrau gewölkt; in der Mitte hinter dem Vorderrande 2 schwarze Punkte; 9 mm lang, 20 mm Spannweite. Raupe bräunlich-grün, Kopf, Nacken- und Afterschild und Warzen schwarz; Borstenhaare hell; 20 mm lang. Europa, Nordamerika.

Die im Sitzen Vogelkot täuschend ähnlichen Falter beider Arten fliegen Juni und Juli; Eier einzeln an Knospen und in Rindenritzen ihrer Nährpflanzen, die bei der ersteren hauptsächlich Prunus-Arten, aber auch andere Sträucher umfassen; die 2. Art ist sehr polyphag, aber namentlich an Kernobst schädlich. Aus dem überwinterten Ei kriecht erst Ende April das Räupchen, das sich sofort in die nächste Knospe einbohrt, ihre Spitzenblätter zusammenspinnt und sie ausfrißt. So werden mehrere Knospen zerstört, schließlich von der älteren Raupe die Gipfelblätter eines jungen Triebes oder die Blüten eines Büschels zusammengesponnen und durchlöchert, auch junge Birnen befressen. Gelegentlich sogar in Mandel-

---

[1]) Pissot et Constant, Feuille jeun. Nat., T. 20, 1890, p. 39, 112—113.

[2]) Noël, Naturaliste T. 31, 1909, p. 85.

[3]) Sarra, Boll. Labor. Zool. gen. agr., Vol. 12, 1918, p. 175—187; Sanders a. Dustan 1919, Gibson 1923, s. R. a. E. Vol. 7 p. 309—310; Vol. 12 p. 27.

früchten. Ende Mai verpuppt sie sich am Fraßorte und entläßt nach ungefähr 14 Tagen den Falter. — Besonders schädlich in Baumschulen durch Zerstören der Mai-, Veredelungs- und Endknospen der jungen Triebe. — Bekämpfung dürfte nur durch Aussuchen der Raupen aus den versponnenen Triebspitzen und vielleicht durch Spritzungen mit Berührungsgiften im Winter bzw. Magengiften im Frühjahre möglich sein. Nach Taschenberg stellen Ameisen und Spinnen den Räupchen nach; als Parasiten nennt er *Perilitus rubriceps* und eine *Macrocentrus* sp.

Ol. hebesana Walk.[1]). Östl. Nordamerika, an Verbena, Antirrhinum, Iris, Verbascum, Gentiana und anderen Blumen. Eier einzeln oder bis zu 5 an Blütenknospen oder -stielen, die beide von den Raupen ausgefressen werden, besonders aber später die Samen. 5—6 Generationen; Raupen und Puppen überwintern. Sehr schädlich.

Argyr. leucotreta Meyr. **Orange oder False codling moth**[2]). (Zuerst *Enarmonia batrachopa* Meyr. genannt.) Südafrika, Rhodesien, Engl. Ostafrika. Raupe in vielen einheimischen wilden und angebauten Früchten, wie Walnüssen, Oliven, Guayaven, Persimmonen, Ahorn, besonders schädlich aber in Apfelsinen; nicht in Äpfeln, Birnen, Quitten, Limonen und Zitronen. Eier an Fruchtschale, seltener an Blättern oder Zweigen. Die junge Raupe frißt zuerst, lebhaft spinnend, an jener, bohrt sich dann aber in die Frucht, die frühreif wird und meist abfällt. Die reife Raupe verläßt gewöhnlich die Frucht und verspinnt sich an der Erde. Mehrere Generationen, ohne Winterruhe. Etwa 10—50% der Apfelsinen werden jährlich vernichtet. Raupe bzw. Puppe mit Früchten leicht verschleppbar. Heftige Regen zur Flugzeit der Wickler werden ihnen verderblich. — Bleiarsenat (verringert aber den Säuregehalt der Apfelsinen auf $^1/_3$).

A. rhynchias Meyr.[3]) auf Ceylon und Mauritius sehr schädlich an Canavalia und anderen angebauten Hülsenfrüchten.

A. (Grapholitha) **schistaceana** Sn. **Grauer Bohrer des Zuckerrohres**[4]) auf Java und Mauritius. Die 120—170 Eier werden in geringer Zahl reihenweise an die Blattscheide oder Unterseite der Blätter junger Zuckerrohrpflanzen abgelegt, nahe der Erde. Die im erwachsenen Zustande einförmig graue, gelbköpfige Raupe dringt unten in den Stengel und bohrt sich spiralig nach oben, meist oberflächlich, so daß die Mehrzahl der Blätter abstirbt. Nicht selten wird auch die Endknospe zerstört, so daß das Längenwachstum aufhört. Die inzwischen angehäufelten Pflanzen treiben aus den unteren Knospen neue Stengel, so daß sie stark bestockt werden. Puppe in Java oben im Stengel, auf Mauritius unten und außerhalb. In das Eingangsloch dringen später Fäulniserreger ein, die das Innere weiter zerstören. Auch ältere Pflanzen werden befallen und an ihnen namentlich Knospen ausgefressen. Bekämpfung s. bei **Chilo** (S. 367). — Parasiten: *Trichogrammatoidea nana* Zehntn. und *Trichogramma australicum* Gir.

---

[1]) Fink, U. S. Dept. Agric., Bull. 226, 1915, 7 pp., 3 Pls, 1 fig.
[2]) Gunn, U. S. Africa Dept. Agric., Sc. Bull. 21, 1921.
[3]) de Charmoy 1915, s. R. a. E. Vol. 3 p. 731; Fletcher l. c. p. 61.
[4]) Zehntner, Arch. Java Suikerindustrie 1896; U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 10, 1898, p. 34—35; Krüger, Das Zuckerrohr und seine Kultur, Magdeburg 1899, S. 355ff., Fig.; v. d. Goot, Med. Proefstat. Java Suikerind. D. 5, 1915; d'Emmerez de Charmoy 1916, s. R. a. E. Vol. 5 p. 443.

A. aprobola Meyr.[1]). Indien, Ceylon, Formosa, Seychellen und benachbarte Inseln, Neuguinea, Queensland, Tonga, Tahiti. In Knospen von Rosen, gerollten Blättern von Lantana, Mango, Hibiscus abelmoschus, Cinnamomum, in Blüten von Dahlien, Nephelium litchi, Cassia tora usw. — **A. (Cryptophlebia) illepida** Butl.[2]). Indien, Ceylon, Südafrika, Seychellen, Australien, Hawaii, in Früchten von Cassia, Feronia, Nephelium, Sesbania, Aegle marmelos, Acacia arabica, Apfelsinen, zum Teil Fruchtfleisch, zum Teil Samen verzehrend. Von Litchi sind bis 90 % der Marktfrüchte in Indien befallen.

A. paragramma Meyr.[3]), Indien, in jungen und alten Schössen von Bambus, in letztere durch die Augen eindringend. Fraß durch die Blattscheiden verdeckt. Junge, stärker befallene Schösse gehen ein.

A. hemidesma Z.[4]), Nordamerika, spinnt die Endtriebe von Spiraeen zusammen; in Züchtereien beträchtlich schädlich.

Ancylis (Phoxopteryx) comptana Froel. Strawberry leafroller[5]). Europa, Nordamerika. Die Raupe zwischen zusammengesponnenen Blättern niederer Pflanzen. In Europa in 2 Bruten fast ausschließlich an wild wachsenden Pflanzen und daher unschädlich; in Nordamerika an Erd-, Him- und Brombeeren, oft sehr schädlich. Sie spinnt 1 Teilblatt zusammen und skelettiert es, insbesondere an der Mittelrippe, wodurch oft das ganze Blatt eingeht. Stark befallene Felder sehen wie verbrannt aus. 3 Bruten: Raupen im Mai, Juli und September; nur die 1. schädlich. Raupen, Puppen und Falter der 3. überwintern. — Parasiten: *Porizon Cooki* Weed, *Microgaster comptanae* Viereck.

Bekämpfung: im Frühjahre spritzen mit Bleiarsenat oder Helleborus; im Winter die abgefallenen Blätter zusammenfegen und verbrennen oder tief unterpflügen.

A. nubeculana Cl.[6]). Lebt ähnlich in zusammengesponnenen Apfelblättern, Nordamerika.

A. angulifasciana Zell[7]). schadet in Ohio an Klee, dessen Blätter die Raupen im Frühjahr zusammenspinnen und skelettieren. 2 Bruten (Falter April—Mai, Juli); die Raupen der letzten überwintern.

Polychrosis botrana Schiff. **Bekreuzter Traubenwickler**[8]) (Abb. 178). In Lebensweise und Art der Schädigung ähnlich dem einbindigen Traubenwickler. Falter etwas schlanker und kleiner, 5—6 mm lang, 11 bis 12 mm Spannweite. Vorderflügel gescheckt oder marmoriert. Die grünlich- oder gelblichgraue Grundfärbung ist vielfach durch bleigraue Bestäubung mehr oder weniger verdeckt. Verschieden große helle und dunkle Flecken stehen nebeneinander, so daß eine Verwechslung mit

[1]) Fletcher l. c. p. 57—58, 200—201.
[2]) ibid. p. 55—57, Pl. 13 fig. 1.
[3]) Fletcher l. c. p. 60—61, Pl. 14 fig. 1.
[4]) Webster, Britton 1918, s. R. a. E. Vol. 6 p. 313, 458.
[5]) Smith, J. B., Rep. New Jersey agric. Exp. Stat. 1892 p. 462—463, 1898 p. 410 bis 446, fig. 9; Bulletin 149, 1901, p. 1—12, 1 Pl.; Bull. 225, 1909, p. 17—23, fig. 6; Pettit, Bull. Michigan. agric. Exp. Stat. 175. 1899, p. 346—347, fig. 5; Webster 1918, Wadley 1922, s. R. a. E. Vol. 6 p. 196, Vol. 11 p. 7.
[6]) Leach, U. S. Dept. Agric., Bull. 435, 1916.
[7]) Gossard, Journ. ec. Ent. Vol. 9, 1916, p. 80—82.
[8]) Bearbeitet von Prof. Dr. F. Stellwaag. — Literatur siehe bei *C. ambiguella* Hübn.

andern Kleinschmetterlingen leicht möglich ist. Die Bezeichnung „bekreuzte“ Motte ist ungeschickt gewählt, weil man auf den zusammengeklappten Flügeln nur mit Mühe das Bild eines Kreuzes wahrnehmen kann. Die Hinterflügel grau, wurzelwärts aufgehellt. Eier ähnlich denen von Cl. ambiguella, aber etwas kleiner, Orangeflecken fehlen; zunächst gelblich, nach und nach perlgrau werdend, wobei die Oberfläche deutlich opalisiert. Eientwicklung 6—8 Tage. Raupe bis 10 mm lang, grünlichgrau, ins Rötliche spielend; Kopfkapsel und 1. Nackenschild hell, daher „gelbköpfiger Wurm“. Raupe schlank, lebhaft und beweglich, Puppe schlanker wie die von Cl. ambiguella, aber etwa ebenso lang. Ein olivgrüner Farbton herrscht vor. Das zugespitzte Hinterende schärft sich zu einer kantigen, fächerartigen Platte zu mit 3 Paar Hakenborsten in 3 Einbuchtungen. Das Puppengespinst meist rein ohne abgenagte Teilchen der Unterlage.

Heimat: Süddeutschland, Österreich-Ungarn, Schweiz, Südeuropa, Nordafrika, Kleinasien.

Nährpflanzen und Lebensweise ungefähr wie beim einbindigen Wickler. Im Gegensatz zu diesem fliegt die Motte nicht in dunkler Nacht, sondern in lichter Dämmerung, sowohl gegen Abend als gegen Morgen. Männchen und Weibchen sind gleich fluggewandt und werden bei Tage oft schon trotz vorsichtiger Annäherung flüchtig. In raschem Flug wirbeln sie in die Luft, ohne sich sofort wieder für längere Zeit niederzulassen. So wird häufig Überflug beobachtet, namentlich, wenn günstige Windverhältnisse herrschen. Die Entwicklungsdauer ist kürzer wie bei ambiguella. Infolgedessen kommt zu einer Heuwurm- und Sauerwurmbrut gewöhnlich noch eine beginnende oder ganze Sauerwurmbrut. Die Flugzeiten laufen nicht gut begrenzt ab, so daß in warmen Jahren das ganze Jahr über in mehr oder weniger starkem Maße Motten vorhanden sind. Die letzte Verpuppung geht gewöhnlich Ende Oktober vor sich. Eier einzeln an Gescheinen und Beeren, Nahrungsaufnahme der Räupchen wie bei ambiguella, ebenso Ort der Verpuppung. Der bekreuzte Wickler ist infolge seines verzettelten Auftretens und seiner Brutenfolge der weit gefährlichere Schädling. Wo beide zusammen vorkommen, ist der Schaden oft verheerend. Große Wärme und Trockenheit beeinträchtigen die Entwicklung nicht.



Abb. 178. Bekreuzter Traubenwickler (nach Slingerland); stark vergrößert.

Geschichte. Der Schädling ist an Wildpflanzen schon lange bekannt. Anfang der 90 er Jahre des vorigen Jahrhunderts trat er im Weinbau in der Gironde als Schädling auf, 1899 berichtet Zschokke über starkes Auftreten in der bayerischen Rheinpfalz. Anfang des Jahrhunderts wurde er im Rheingau beobachtet. Die Frage, ob Einwanderung oder einfaches Übergehen auf Kulturpflanzen vorliegt, ist nicht gelöst. Der Vorliebe für warme, geschützte Orte entsprechend, zeigte sich der Schädling immer zuerst an Spalieren und in Gärten, von da breitete er sich langsam in freie Lagen aus, den einbindigen Wickler hier und da verdrängend. Außer-

ordentlichen Schaden hat er schon in der Pfalz, im Rheingau und in einigen Gegenden Südbadens angerichtet.

Feinde und Bekämpfung siehe unter *C. ambiguella* Hübner.

P. viteana Cl. **Grape berry moth**[1]). Wahrscheinlich nur eine geographische Abart voriger. Raupe ebenso, nur Nackenschild schwärzlich. Nordamerika, von Kanada bis zum Golf von Mexiko und Kalifornien, stellenweise sehr schädlich. In Ohio wird alle 4—6 Jahre die Rebblüte durch Frost vernichtet, so daß die Raupen verhungern müssen. Festgestellt sind nur 2 Bruten; doch nimmt man an, daß im Süden sich 3 folgen. Überwinterung nicht in Rindenritzen, sondern in abgefallenen Blättern, aus denen sich die Raupe ein Läppchen herausschneidet, das sie umschlägt, um sich darunter zu verpuppen. Parasiten: *Trichogramma pretiosa* Ril. in den Eiern, *Bracon scrutator* u. a. in den Raupen.

Bekämpfung: Spritzen mit Bleiarsenat und Seife, zuerst nach dem Fallen der Blütenblätter, dann nach etwa 3 Wochen, wenn sich die kleinen Beeren gegenseitig berühren. Gründliche Bodenreinigung. Zum Schutze gegen die Eiablage der 2. Brut umhüllt man die Trauben zu deren Flugzeit mit Säckchen.

Rhopobota (Eudemis) naevana Hb. (vacciniana Pack.).[2]) Europa, Japan, Indien, Ceylon. In Europa an Prunus-Arten, Pirus malus, Crataegus, Rhamnus cathartica, Sorbus aucuparia, Ilex. Flugzeit Juli und August, Eier an Blatt-Unterseite. Raupen erst im nächsten Frühjahr von Ende April an bemerkbar, fressen zuerst von den Blättchen der sich öffnenden Knospen, später spinnen sie die Blätter zusammen, so daß sich die Knospen nicht öffnen können. Schaden besonders durch Zerstören der Endknospen. Puppe im Juli zwischen 2 Blättern eines unteren Zweiges. Die Form *geminana* Walk. zwischen den versponnenen Gipfelblättern der Vaccinium-Arten. — In Nordamerika als **(cranberry fire worm)**[3]) der schlimmste Feind der amerikanischen Preißelbeere. 2 Bruten: Falter in Juni, Mitte Juli-August. Raupe dunkelgrün, schwarzköpfig. Die der 1. Brut miniert anfangs 1—2 Tage in einem Blatte; dann spinnt sie die Blätter an der Spitze der Pflanze zusammen und frißt sie ab. Die der 2. Brut frißt zuerst die jungen Blüten oder Früchte, wenn diese alle sind, auch die Blätter und älteren Beeren; der Fraß schreitet so rasch fort, daß ganze Felder („bogs") oft in 3—4 Tagen zerstört werden; sie sehen dann aus, wie vom Feuer versengt. Im Herbste ergrünen sie zwar meistens wieder; die Ernte ist aber verloren. Puppe in der Erde, in abgefallenem Laube oder an der Fraßstelle. Die Eier der 2. Brut überwintern und halten selbst das lange Unterwassersetzen der Felder aus. Die Raupen jedoch sind gegen Wasser sehr empfindlich. Smith rät daher, das Wasser im Frühjahre recht früh abzulassen, so daß die Räupchen früh auskriechen. Dann

[1]) Slingerland, Cornell Univ. agr. Exp. Stat. Bull. 223, 1904, p. 43—60, fig. 12 bis 25; Quaintance, Farmers Bull. 284, 1907, p. 12—15, fig. 2; Godwin, Journ. ec. Ent. Vol. 9, 1916, p. 91—106, und 1916, s. R. a. E. Vol. 4 p. 386; Sanders a. de Long 1921, s. R. a. E. Vol. 10 p. 90—91.

[2]) Hall 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 117—118.

[3]) Smith, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 4, 1884, p. 10—22, 1 fig. — Kirkland, ibid. Bull. 20, N. S., 1899, p. 53—55; Franklin, Journ. econ. Ent. Vol. 2, 1909, p. 47—48; Webster, ibid. p. 48; Scammel 1917, Anonym 1919, Plank a. Heinrich 1922, s. R. a. E. Vol. 6 p. 561, Vol. 9 p. 378—379, Vol. 10 p. 597; s. ferner die Publikationen der Moosbeer-Versuchsstation zu Amherst, Mass.

setzt man die Felder 24 Stunden lang unter Wasser. Ameisen tragen die Raupen in ihre Nester. Bei trockener Kultur, die den Schädling begünstigt, wird anfangs Mai gegen die 1., Ende Juli gegen die 2. Brut mit Bleiarsenat oder Nikotin gespritzt.

Gypsonoma (Semasia) **neglectana** Dup.[1]) Mitteleuropa; Raupe im März in Knospen von Populus nigra und tremula, Salix alba. In Italien auch an Hasel. Flugzeit Mai bis Mitte Juni. Eier an Blatt-Unterseite. Nach 5—6 Tagen die Räupchen, die nahe einem Nerven im Blatte minieren. Kurz vor Blattfall, Ende Oktober, befressen sie Blatt- und Blütenknospen und überwintern in einer Rinne zwischen einer Knospe und der Zweigspitze. Im Frühjahr fressen sie zuerst wieder Knospen aus, dann die Endblättchen. Schaden besonders durch den Überwinterungsgang.

Semasia conterminana H. S. **Salatsamenwickler.** Vorderflügel bleich leberbraun mit großem dreieckigen, gelbem Innenrandsfleck; Spiegel mit schwarzen Linien, silberglänzend eingefaßt. 17 mm Spannweite. Raupe oben rötlich, unten scharf abgegrenzt hellgrau, tiefe Querringe zwischen den Furchen. Neben der dunklen Rückenlinie 2 Reihen heller, schwarz gekernter Wärzchen mit je 1 lichten Haar. Kopf honiggelb, geschwärzt; Nackenschild schmal, glänzend, vorn breit weißgrau, hinten mit halbmondförmigem schwarzen Fleck. Afterklappe mit schwarzem Querflecke; Brustfüße außen glänzend schwarz; 13 mm lang. — Flugzeit Mitte Juni bis Mitte Juli. Eier in Häufchen an Blütenknospen. Raupe im September in den Blütenköpfchen des Salates, zuerst ganz darin verborgen, später mit dem Hinterende herausragend. Aus den ausgefressenen, später bräunlich oder schwarz werdenden Blütenköpfchen wird reichlich Kot ausgestoßen. Ende September, anfangs Oktober verspinnt sich die Raupe in einem Erdgehäuse, in dem sie sich im nächsten Frühjahre verpuppt. Zerstört öfters den ganzen Samenertrag.

Steganoptycha Steph. (Semasia Steph.).

St. vacciniana Zell.[2]). Raupe Juli bis September an Heidelbeeren, die Blätter noch oben zusammenspinnend und skelettierend. Puppe im Boden. Kann bei massenhaftem Auftreten sehr schädlich werden.

St. rufimitrana H. S.[3]). Flugzeit Juni, Juli. Eier zu mehreren an Nadelknospen von Weißtannen, wo sie überwintern. Fraß ähnlich wie bei *Cacoecia murinana,* nur etwa 14 Tage später. — **St. abiegana** Dup.[4]) höhlt in Gebirgsgegenden Tannennadeln aus.

St. ratzeburgiana Sax.[5]). Europa, Nordamerika (eingeschleppt). Die Raupe frißt im Mai an jungen Fichten- und Tannentrieben die Nadeln an der Unterseite ab und den Trieb selbst an, so daß er sich stark nach unten krümmt; außerdem beschädigt sie die Vegetationsspitze so sehr, daß keine Knospenanlagen entstehen können.

---

[1]) Silvestri, Boll. Labor. Zool. gen. agr. Vol. 16, 1922, p. 222—250, Tav. I, II fig. 1—3, textfig. 1—16.

[2]) Escherich u. Baer, l. c. S. 194—196, Fig. 3.

[3]) Wachtl, F. A., Die Weißtannentriebwickler und ihr Auftreten in den Forsten von Niederösterreich usw. während des letzten Dezenniums. Wien 1882. 4°. 66 SS. 12 Taf.; Schimitschek, Österr. Forst- u. Jagdzeitg. Jahrg. 27, 1909, S. 3.

[4]) Horvath, Termesz. Füset. Vol. 19, 1896, p. 187—208, 2 Taf., 2 Fig., p. 242—255.

[5]) Escherich u. Baer, l. c. S. 154.

St. diniana Gr. (**pinicolana** Zell.). **Grauer Lärchenwickler**[1]); **La Pyrale grise.** Raupe schwärzlich-grün mit schwarzgrünen Längsstreifen, schwarzem Kopfe und Nackenschilde; 10—12 mm lang. — Nördliches Europa, Alpen, Sibirien, Nordamerika; schädlich aber bis jetzt nur in Europa. Raupe frißt im Mai und Juni die Nadelbüschel von innen aus. Puppe von Mitte Juli an in Bodendecke sowie am Baume; Flugzeit von Anfang August an; Eiablage wahrscheinlich erst im Frühjahr. Bei starkem Auftreten Kahlfraß, so daß die ganzen Bäume rotbraun werden. Auch an Fichte, Tanne, Arve und anderen Nadelhölzern. Periodisch auftretend; eine Fraßperiode dauert gewöhnlich 3 Jahre. — In Nordamerika fressen die Raupen als *St. pseudotsugana* Kearf.[2]) die Samen aus den Zapfen von Pseudotsuga mucronata aus. Puppe überwintert.

Epinotia prunivora Wlsm. **The lesser apple worm**[3]). Ursprünglich aus Pflaumen und Zweiggallen von Obstbäumen bekannt, ist die 6 bis



Abb. 179. Von Epinotia prunivora befressene Äpfel (nach Quaintance).

8 mm lange, fleischrötliche Raupe mit braunem Kopf und Afterschild in den letzten Jahren vielfach nächst der Apfelmade der schlimmste Feind der Äpfel in Nordamerika geworden. Sie frißt anfangs $^1/_4$—$^1/_2$ Zoll tiefe Löcher in das Kelchende der Äpfel, auch Platzminen unter der Haut (Abb. 179), besonders da, wo 2 Äpfel sich berühren; später dringt sie auch ins Innere der Äpfel bis zu den Kernen. Beschädigte Äpfel fallen oft frühzeitig ab. 3 Bruten. Da die Raupe zur Verpuppung in Rindenritzen usw. die Frucht später verläßt als die Apfelmade, wird sie noch häufiger als diese mit Äpfeln verschleppt, gelangt auch vielfach mit solchen aus Amerika nach Deutschland und ist inzwischen in Schweden eingeschleppt.

---

[1]) Henry, Feuille jeun. Natur. T. 32, 1902, p. 125—130; Cecconi, Boll. Soc. ent. Ital. T. 33, 1901, p. 162—168; Escherich u. Baer, Nat. Zeitschr. Forst- u. Landwirtsch. Bd. 7, 1909, S. 188—194, Fig. 2; Fuchs, ebda. Bd. 11, 1913, S. 8—12; Enderlein, Schweiz. Zeitschr. Forstwes. Jahrg. 64, 1913, S. 48—53; Coaz, ebda. Jahrg. 68, 1917, Hft. 3—4; Badoux 1922, s. R. a. E. Vol. 11 p. 100.

[2]) Cooley, Montana agr. Exp. Stat. Bull. 70, 1909.

[3]) Quaintance, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 68, 1908, Pt. 5; Journ. econ. Ent. Vol. 1, 1908, p. 141—142; Taylor, ibid. Vol. 2, 1909, p. 237—239; Foster a. Jones, U. S. Dept. Agr., Bur. Ent., Bull. 80 Pt. II, 1909; Tullgren, Centralanst. Försöksväs. jordbruksomr. Medd. 152, 1917, p. 75.

Ep. (Enarmonia) nanana Tr. (piceaefoliana Kearf.)[1]). Europa, Nordamerika; an Fichte, ebenso fressend wie *E. tedella,* nur im Frühjahr und dadurch ungleich schädlicher. Überwinterung anscheinend als Ei. Puppen im Frühjahr zwischen den Knospen. Raupe dunkel-braunrot, Kopf schwarz, Nackenschild mit zwei dreieckigen gelben, schwarzumrandeten Flecken.

Notocelia roborana S. V. **Weißbindiger Rosenwickler.** Vorderflügel weiß, mattgrau gemischt, vor dem Saume und in der Spitze rostrot, Wurzelfeld graubraun, Spiegel schwarz punktiert, Taster rotbraun. Raupe plump, braun, Kopf gelbbraun, Nacken- und Afterschild schwarz, auf jedem Ringe pechbraune Warzen mit je einem lichten Borstenhaare; 17 mm lang. Flugzeit Juni, Juli. Raupe spinnt im 1. Frühjahre Blätter und Knospen von Rosen, Rubus-Arten, Weißdorn und Eichen zusammen und zerfrißt sie. Puppe am Fraßorte. Nach Nördlinger mehrere Bruten. Nach Collinge[2]) in England in Früchten der schwarzen Johannisbeere.

Grapholitha Hein. (**Laspeyresia** Hb., **Cydia** Hb.).

Gr. woeberiana Schiff. **Rindenwickler**[3]). Vorderflügel dunkelbraun mit rostgelben und bleigrauen Querwellen, 5 weißen Häkchen am Vorderrande und einer geschwungenen Bleilinie vom 5. Häkchen zum Augenpunkte; Spiegel auf rostgelbem Grunde dick schwarz gestrichelt und von dicker Bleilinie umzogen; 16 mm Flügelspannung. — Raupe schmutzig grün, rotköpfig, spärlich behaart, bis 9 mm lang. Europa, an Obst- und anderen Bäumen, namentlich an Prunus-Arten.

Die Biologie ist noch nicht hinreichend geklärt. Während die meisten deutschen Forscher, Ritzema Bos und Thomsen nur 1 Brut annehmen, deren Falter von Juni bis August fliegen sollen, glaubte Kollar 2 Bruten feststellen zu können, deren 1. Ende Mai, Juni, deren 2. Ende August, September fliegen soll. Zur gleichen Ansicht kamen v. Schilling und Theobald (England), nur mit etwas veränderten Flugzeiten. Die Eiablage erfolgt in Rindenritze und -risse unten am Stamme; die Raupen fressen im

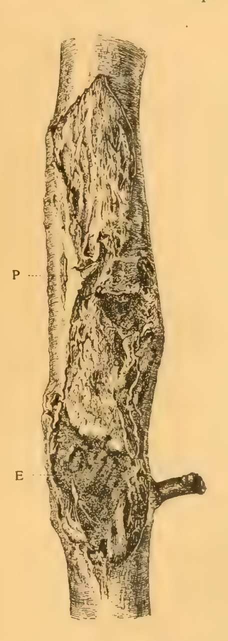


Abb. 180. Apfelzweig mit Krebs durch Grapholitha woeberiana, E Exkremente der Raupe, P Puppenhaut; nach M. Thomsen, $^1/_2$ nat. Gr.

---

[1]) Johannsen, Maine agr. Exp. Stat. Bull. 210, 1913, p. 34—35, fig. 9; Baer l. c. 1906, Trägårdh l. c. 1915 p. 84—87, Abb. 10—11.

[2]) Report . . . 1906, p. 31—32.

[3]) Kollar, Naturgesch. der schädl. Insekten, Wien 1837, S. 242—243; Sorhagen, Berl. ent. Zeitschr. Bd. 25, 1881, S. 23—24; v. Schilling, Prakt. Ratg. f. Obst- u. Gartenbau 1900, S. 29—31, 44—46, 10 Fig.; S. 295—297; Theobald, Insect pests of Fruit, London 1909, p. 189—192, fig. 146—149; Collinge, Journ. Board Agric. London Vol. 17, 1911, p. 828—830; Mc Dougall 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 159; Thomsen, Gartn. Tidende, Bd. 36, Kjöbenhavn 1920, p. 189—191, fig. 79—82.

Baste und teilweise auch im Splinte unregelmäßige, meist quer verlaufende, geräumige, ausgesponnene Gänge; den größeren Teil des Kotes stoßen sie aus Luftlöchern aus, an denen er in länglichen, braunen Klümpchen hängen bleibt, die die Tätigkeit der Raupen sofort verraten. Eigentümlich ist das zähe Festhalten vieler Generationen an derselben Stelle; die Weibchen legen ihre Eier immer wieder an alte Fraßstellen, die sich dadurch von Jahr zu Jahr vergrößern, oft unter kropfartigen Verdickungen der Wundränder. Beim Steinobste fließt aus den Wunden reichlich Gummi aus, daher der Name „Gummiwickler"[1]) nicht unangebracht erscheint. Am Apfelbaume entstehen krebsartige Wunden; die Rinde stirbt über der Mitte größerer Fraßstellen ab, so daß das Holz bloßgelegt wird; in der Rinde, namentlich in den ringsum entstehenden Überwallungswülsten fressen die Raupen neuer Bruten weiter, wie überhaupt alle Stellen, an denen lebhafte neue Holzbildung vor sich geht, vorgezogen werden, was wohl auch das Festhalten an alten Fraßstellen erklärt, sowie den Umstand, daß gerade kräftige, gesunde Bäume gern befallen werden. Während nach Theobald in England nur Steinobst und nur die unteren Stammteile von 1—4 Fuß Höhe befallen werden, berichtet v. Schilling mehr von Verletzungen an jungen Zweigen von Apfelbäumen. Äste und Zweige sterben gewöhnlich an der Fraßstelle ab; selbst ganze Bäume können bei stärkerem Befalle eingehen. Bestreichen der vorher geglätteten Bäume mit Fett, Kalk oder Holzteer zur Flugzeit der Falter hält diese von der Eiablage ab. Kleinere Wunden sind in großem Umkreise auszuschneiden; stärker befallene Bäume umgibt man mit einem festen Verbande von Baummörtel, um das Ausschlüpfen der Falter zu verhüten. Theobald empfiehlt einen Anstrich von Lehm und Bleiarsenat in der Annahme, daß die Luftlöcher bohrenden Raupen davon fressen und zugrunde gehen. Mir scheint dies sehr zweifelhaft; die Raupen werden diesen Anstrich ebensowenig wie die alte Rinde fressen, sondern nur durchbeißen, wie sie ja auch den Teeranstrich ohne Schaden durchlöchern.



Abb. 181. Graphol. dorsana. (2 : 1).

Gr. dorsana F. **Mondfleckiger Erbsenwickler**[2]) (Abb. 181). Vorderflügel olivenbraun mit schmalem, weißem Innenrandsmonde und rötlichsilbern eingefaßtem, schwarz gestricheltem Spiegel. Raupe orangegelb, Schilder und Brustfüße dunkel; 14 mm lang. — Falter im Mai und Juni. Eier einzeln an ganz jungen Erbsenschoten; in deren Samen frißt die Raupe im Juni und Juli große Löcher. Erwachsen, verkriecht sie sich flach in der Erde, um sich erst im nächsten Frühjahre zu verpuppen. Schaden oft sehr beträchtlich, bis 50 und mehr Prozent. Erbsen leiden auf Stalldung mehr als auf ungedüngtem Boden, spätere Aussaaten mehr als frühe, in reinem Bestande mehr als in Gemenge. Nach Sorhagen[3]) auch an Orobus tuberosus, Lathyrus pratensis und Trifolium pratense. — Bekämpfung: unmittelbar nach der Ernte die Beete tief umgraben.

---

[1]) Schüle, Jahresber. Sonderaussch. Pflanzenschutz D. L. G. 1898, S. 212, 234 usw.

[2]) Gutzeit, Deutsche landw. Presse Jahrg. 28, 1901, S. 681—682, 687—688; Kleine, Zeitschr. wiss. Ins. Biol. Bd. 14, 1918, S. 80—85, 123—129; Bd. 15, 1919, S. 259—260; Bd. 17, 1922, S. 153—161.

[3]) Kleinschmetterlinge der Mark Brandenburg, Berlin 1886, S. 120.

Gr. leplastriana Curt.[1]). geht in England, Italien und neuerdings auch in Frankreich (Dépt. Deux-Sèvres) von der wilden Kohlpflanze auf Blumenkohl über, dessen Endknospen die Raupe verzehrt. 2 Bruten (in England nur 1), die mit dem als Gegenmittel angewandten späteren Aussäen jetzt auch später erscheinen.

Gr. duplicana Zett. (dorsana Rtzb. part.). **Dunkler Fichtenrindenwickler.** Die noch nicht beschriebene Raupe von Herbst bis Mai in Fichtenrinde und in von Rost aufgetriebenen Weißtannen- und Wacholderzweigen, nach Baer[2]) auch in den verharzten Wundrändern der Sommer-Schälungen von Rotwild an Fichten. Falter in Juni und Juli.

Gr. pactolana Z. (dorsana Rtzb. part.). **Olivenbrauner Fichtenrindenwickler.** Raupe weißlich bis rötlich, Schilder hellbraun; auf der Mitte des letzten Ringes eine Reihe paariger Wärzchen, ohne Afterborsten; 12 bis 13 mm lang. Falter Ende Mai bis Mitte Juni. Eier an Basis der Astquirle. Raupe frißt in diesen von Juni an unregelmäßige, mit Gespinst ausgekleidete Gänge, aus denen Harz und Kot austreten. Oberhalb schwellen die Zweige an. Überwinterung am Fraßorte; Verpuppung Anfang Mai. Vorwiegend an Stämmchen junger Fichten, die 3 obersten und 4—6 untersten Quirle verschonend. Meist folgen ihr andere tierische Feinde. Die befallenen Stellen sind auszuschneiden oder mit Teer zu überstreichen. — Nach der wohl nicht stichhaltigen Ansicht Möllers[3]) soll Gr. pactolana die Gipfeldürre der Fichten bewirkt haben, die v. Tubeuf elektrischen Entladungen der Luft zuschreibt.

Gr. grunertiana Ratzb.[4]) (nach Baer eine biologische Varietät voriger). Raupe im Frühjahre zwischen Rinde und Holz jüngerer Lärchenstämme, am unteren Stammteile, unter Ansatzstellen der Äste.

Gr. strobilella L. **Fichtenzapfenwickler**[5]). Die 10—11 mm lange, etwas abgeflachte, gelblich-weiße Raupe mit ebensolchem Nackenschilde und hellbraunem Kopfe lebt von Juni an oft zu mehreren in der Spindel von Fichtenzapfen, später auch die Schuppen und Samen benagend. Die befallenen Zapfen verkrümmen sich, die Samen entwickeln sich nur unvollkommen. So ergab 1 hl befallener Zapfen statt 600 g nur 350 g Samen. Lagern die Zapfen den Winter über warm, so werden allmählich alle Samen verzehrt. Puppe im Frühjahre. Falter von Mai bis Ende Juni. Eier an den grünen jungen Zäpfchen. Die befallenen Zapfen sind rechtzeitig zu sammeln und auszuklengen. Parasiten: *Ephialtes glabratus* Rtzb., *Bracon anthracinus* Nees. — Ähnlich in Südfrankreich die Raupen von **Gr. conicolana** Heyl.[6]) in den Zapfen von Pinus laricio.

---

[1]) Cecconi 1913, s. R. a. E. Vol. 2 p. 347—348; Soc. ent. Bd. 34, 1918, S. 28; de Joannis 1918, s. R. a. E. Vol. 7 p. 122—123.

[2]) Baer 1917, s. Centralbl. Bakt. Paras. Kde, II, Bd. 52, S. 422—423.

[3]) Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen Jahrg. 35, 1903, S. 365—368.

[4]) Thomann, Jahrber. nat. Ges. Graubünden. N. F. Bd. 55, 1914, S. 26—30, Taf. 1 Fig. 4; Baer 1917, s. Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 30, S. 39.

[5]) Schöyen, Indberetn. Skadeinsekt. . . . . paa Skogtraeerne i 1904, p. 266—267, fig. 4; Lampa, Upps. prakt. Ent. 17, 1907, p. 49—55. — Trägårdh, Skogen Bd. 1, No. 2, 1914; Medd. Stat. skogsförsöksanst. Heft 13/14, 1917.

[6]) Nègre et Picard 1921, s. R. a. E. Vol. 9 p. 359.

Gr. zebeana Rtzb. **Lärchengallenwickler**[1]). Raupe schmutzig gelbgrün mit braunen Schildern, behaart; 10 mm lang. Flugzeit Mai. Eier einzeln an die Basis 1- bis 2jähriger Triebe. Raupe frißt unregelmäßige, von Gespinst ausgekleidete Plätze in der Rinde, später bis in den Splint 4- bis 10jähriger Lärchen. Aus der Fraßstelle treten Harz und Kot aus, oberhalb schwillt der Trieb gallenartig an, die Rinde birst. Bis Herbst werden die Gallen erbsengroß. Im nächsten Jahre wird der Fraß fortgesetzt, wobei frisches weißes Harz zu dem alten braunen und grobkrümeliger Kot zu dem alten feinen treten; die Galle wird kirschengroß. Nach abermaliger Überwinterung verpuppt sich die Raupe im April des 3. Jahres. Bei stärkerem Befall wurden bis zu 40 Gallen an einem Baume gefunden; dann können auch ältere Lärchen ergriffen werden. Äste und obere Stammteile können eingehen, abnorme Wüchse entstehen. Die Wundstellen bieten *Dasyscypha calycina* Eingangspforten dar. Bekämpfung: Die Zweiggallen sind bis spätestens April des 3. Jahres abzuschneiden, die Stammgallen mit Teer zu bestreichen.

Gr. roseticolana Zell. Raupe in frühreif werdenden Hagebutten.

Gr. nebritana Tr. (H. S., Hein.)[2]). (Abb. 182.) Vorderflügel olivenbraun, nach der Spitze zu rötlich-goldglänzend, am Vorderrande mit weißen und schwarzbraunen Häkchen; Spiegel breit golden eingefaßt, mit schwarzen Längsstrichen; 7 mm lang, 17 mm Spannweite. Raupe[3]) gelblich, grünlich, auf dem 4.—10. Ringe je 2 Paare dorsaler graublauer, durch Querrunzeln verbundener Wärzchen; jedes mit 1 Haare; auf dem 2., 3. und 11. Ringe je eine Querreihe solcher Wärzchen. Kopf glänzend braun, desgleichen das von ihm durch ein breites gelbliches Band getrennte, licht geteilte Nackenschild; Afterschild klein, hellgrau; Brustfüße schwärzlich-grau; 8—9 mm lang.


Abb. 182.
Graphol. nebritana. (2 : 1).

Gr. nigricana Steph. (nebritana Z.; tenebrosana Z., H.S., Hein., nec Dup.; pisana auct., novimundi Heinr.)[2]). Voriger sehr ähnlich, aber Flügel kürzer, breiter, grau beschuppt, an der Spitze ganz schwach gelblich glänzend. Spiegel mit schwarzen Punkten, von bleigrauen Linien eingefaßt; 6 mm lang, 14 mm Spannweite. Raupe noch unbeschrieben, nach Kirchner wie die von Gr. dorsana, aber Wärzchen dunkler und deutlicher. — Nach Nordamerika (einschl. Kanada) verschleppt[4]).

Diese beiden einfarbig **braunen Erbsenwickler** wurden selbst von guten Entomologen vielfach verwechselt; die phytopathologische Literatur ist natürlich ganz unkritisch. Nach mündlicher Angabe von A. Sauber ist letztere Art im nördlichen Deutschland der „Wurm" der Gartenerbsen, wie es Kaltenbach[5]) auch von den Rheinlanden angibt; erstere Art ist mehr

---

[1]) Borgmann, Zeitschr. Forst-, Jagdw. Bd. 1, 1892, S. 749—764; Forst. nat. Zeitschr. Bd. 3, 1894, S. 244—246; Wingelmüller, Mitt. Pflanzenschutzstat. Wien 1907; Loos, Zentralbl. ges. Forstw. Jahrg. 24, 1898, S. 265.

[2]) Die Synonymie ist in Staudinger u. Rebels Katalog ausführlich und richtig dargestellt; Thomann, l. c. p. 30—32.

[3]) Sorhagen, Berl. ent. Zeitschr. Bd. 25, 1881, S. 20—21.

[4]) Chittenden, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 33, 1902, p. 96—98, fig. 21, 22; Bull. 66, 1909, p. 95; Brittain, Proc. ent. Soc. N. Scotia 1919, Nr. 5, 1920, p. 11—20, 1 Pl.; Heinrich 1920, s. R. a. E. Vol. 9 p. 100.

[5]) Pflanzenfeinde S. 145.

im Süden heimisch, und zwar vorwiegend an wilden Leguminosen, aber auch an Linsen und Felderbsen. In der Biologie dürften sich beide ziemlich gleich verhalten. Die im Mai und Juni fliegenden Falter legen bis zu 3 Eier an den Kelch oder an ganz junge Schoten. Die nach ungefähr 14 Tagen ausschlüpfenden Räupchen bohren sich in diese ein und fressen die Samen aus; das Eingangsloch verwächst. Die Schote wird frühreif und öffnet sich so weit, daß die Raupen sie verlassen können, um sich auf oder flach in der Erde zu verspinnen. Verpuppung bei *nebritana* von August an, bei *nigricana* erst im nächsten Frühjahre. Als Vorbeugung sind die blühenden Erbsen mit Ruß zu bestäuben, mit Quassia-Abkochung oder ähnlichem zu bespritzen. Zur Bekämpfung ist das Erbsenstroh sofort nach der Ernte zu verbrennen und der Boden bald danach tief umzugraben. — Über den Einfluß der Kultur siehe bei *Gr. dorsana*. — In Kanada leiden die frühesten und die spätesten Sorten weniger.

Gr. glycinivorella Mats.[1]). Japan, sehr schädlich, an Sojabohne. Biologie ähnlich der von *Gr. nebritana*.

Gr. funebrana Tr. **Pflaumenwickler**[2]). Vorderflügel graubraun und aschgrau gemischt, Spiegel aschgrau, matt glänzend, mit feinen schwarzen Punkten, unbestimmt begrenzt; 14,5 mm Flügelspannung. Raupe oben rötlich, auch das Nackenschild, unten weißlich, Kopf schwarzbraun, sehr spärlich behaart; 12 mm lang. Falter im Juni und Juli. Eier einzeln an junge Steinobstfrüchte, in die Nähe des Stieles. Hier dringt die Raupe in die Frucht ein und frißt das Fleisch um den Kern herum. Ende August oder Anfang September läßt sie sich zur Erde herab und verspinnt sich hier oder an der Rinde in weißlichem Gespinste. Erst im Frühjahre verpuppt sie sich. In wärmeren Gegenden (Rheingau) 2 Generationen; Falter wieder im August. — Die befallenen Früchte werden notreif und fallen frühzeitig ab. Man schüttelt sie ab; Enten fressen sie gern. Auch Madenfallen fangen viele der Raupen. Bekämpfungsmittel wie beim Apfelwickler.

Gr. prunivorana Rag.[3]). Vorderflügel rötlich-braun, purpurn schimmernd, mit zahlreichen unregelmäßigen dunklen Querlinien; 14 mm Spannweite. Raupe oben schwach rötlich, unten hell, Kopf leuchtend rot, Nackenschild blasser, 12 mm lang. Frankreich, in Pflaumen; Lebensweise genau wie bei *Gr. funebrana;* Falter auch von Apfelbäumen geklopft.

Gr. molesta Busck. **Oriental Peach moth.**[4]) Heimat wahrscheinlich Japan; in Korea einer der schlimmsten Obstfeinde; seit 1913 in Nord-

---

[1]) Matsumura, Ent. Nachr. Jahrg. 26, 1900, S. 197; Allg. Zeitschr. Ent. Bd. 6, 1901, S. 23; Takahashi, s. Jahresber. Pflanzenkrankh. Bd. 9, 1906, S. 143.

[2]) Collinge, 2d Rep. ec. Biol., 1912, p. 31; Kostarew u. Kestrowsky (russ. Arbeiten), s. R. a. E. Vol. 2, 1914, p. 291—292, 318. — Die Beschreibungen der Raupe sind sehr verschieden; man scheint noch keine sicheren Unterschiede von der des Apfelwicklers zu kennen.

[3]) Ragonot, Bull. Soc. ent. France 1879, p. CXXXII—CXXXIII; Ann. Soc. ent. France 1894, p. 216—217, Pl. 1 fig. 8; Lafaury, ibid. 1885, p. 407—408; de Joannis, Feuille jeun. Nat. T. 37, 1907, p. 52—53.

[4]) Quaintance a. Wood, Journ. agr. Res. Vol. 7, 1916, p. 373—378, Pl. 26—31; Harukawa u. Yagi, Ber. Okara-Inst. landw. Forsch. Bd. 1, 1917, S. 151—170, Taf. 1, 2; Garman 1917, Stearns 1919 (Parasiten), 1920, Muramatsa 1919, Trouvelot 1922, Peterson 1920, Paoli 1921, Harukawa 1923; s. R. a. E. Vol. 6 p. 369—370, Vol. 7 p. 478, Vol. 8 p. 354—355, 193—194, Vol. 9 p. 30, Vol. 10 p. 81, 122, Vol. 11 p. 44, Vol. 12 p. 92.

amerika, später in Australien, seit 1920 auch in die Riviera und in Frankreich eingeschleppt. In Jahres-Langtrieben und Früchten von Pfirsich, Pirus sinensis und communis, Pflaumen, verschiedenen Kirschen, Apfel und Quitten. Bis 4 und 5 Generationen. Erwachsene Raupe überwintert, verpuppt sich im Frühjahre; Falter von Ende April an. Eier meist an Blättern. Die Raupen bohren sich durch die Endknospe in Triebe und im Marke abwärts bis zum Holze, verlassen nun den Trieb und gehen in einen anderen bzw. eine Frucht; im Spätsommer meist in letzteren, das Fruchtfleisch verzehrend. Nach 2—3 Wochen erwachsen, verlassen sie den Fraßort und verspinnen sich äußerlich am Baume, seltener an oder in der Erde, in weißem, mit Nagseln vermischtem Kokon. In Amerika werden die angegangenen Pfirsiche meist von Braunfäule befallen, was die Raupen aber nicht beeinträchtigt. — Arsen- und Nikotinmittel. Befallene Triebe abschneiden und verbrennen.

Laspeyresia leucostoma Meyr.[1]) Indien, Ceylon, Sumatra, Java. Spinnt und rollt Teeblätter zusammen, ähnlich wie *Homona coffearia*. Auch an Camellia lanceolata und Eurya japonica.

Carpocapsa Tr.[2]) (Laspeyresia Hb., Cydia Hb.).

Raupen in Früchten.

Die Raupen von **C. amplana** Hb., **splendana** Hb., dem **Eichelnwickler, grossana** Hw., dem **Buchelnwickler,** und **reaumurana** Hd., leben im Spätsommer in den Früchten von Hasel- und Walnuß, Eiche, Buche, Eßkastanie, die eine mehr diese, die andere mehr jene Frucht vorziehend. Im Herbste verspinnen sie sich in der Erde, seltener in Rindenritzen, verpuppen sich aber erst im Frühjahre, kurz vor dem Ausfliegen des Schmetterlings, dessen Flugzeit in Juni und Juli fällt. Von ernsthaftem Schaden ist selten die Rede.

C. pomonella L. **Apfelwickler, Codlin**(g) **moth, La Pyrale des pommes**[3]). (Abb. 183). Vorderflügel grau, dunkler gewässert, das Wurzelfeld senkrecht abgeschnitten; Spiegel rötlich-dunkelbraun, rotgolden eingefaßt und wurzelwärts tiefschwarz begrenzt. 10 mm lang, 21 Spannweite. Das Männchen hat unten an den Vorderflügeln einen länglich-viereckigen schwarzen Fleck, oben auf den Hinterflügeln einen langen schwarzen Haarpinsel. — Raupe zuerst weißlich, regelmäßig schwarz punktiert, mit dunklen Chitinschildern, später fleischrot (in Birnen stets weißlich bleibend), nach unten weißlich werdend, Kopf braun mit dunkleren Flecken, Nacken- und Afterschild heller, 15—20 mm lang.



Abb. 183. Apfelwickler ruhend.

[1]) Leefmans, Meded. Inst. Plantenziekt. Buitenzorg Nr. 51, 1921.

[2]) Mendes, Broteria, Vol. 8, Ser. Vulgar. sc., 1909, p. 22—26, 2 figs.

[3]) Die Literatur über den Apfelwickler ist in den letzten Jahren riesig angeschwollen; alle entsprechenden Zeitschriften und Stationsberichte sind voll davon, besonders die amerikanischen, südafrikanischen und australischen. Einige der wichtigsten Arbeiten sind: Slingerland, Cornell Univ. agr. Exp. Stat. Bull. 142, 1898, 69 pp., fig. 126—146; Froggatt, Agric. Gaz. N. S. Wales Vol. 12, 1901, p. 1354—1365, 1 Pl.; Simpson, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 41, 1903, 105 pp., 16 Pls., 19 figs.; Quaintance, Yearbook U. S. Dept. Agric. 1907, Washington 1908, p. 425—450, Pl. 52—55; Bur. Ent. Bull. 80 Pts. I, V (Foster), VI, VII, Bull. 97 Pt. II, Bull. 115 Pts. I—III; U. S. Dept. Agric. Bull. 189, 252; Nikitin und Radetzky (russ. Arbeiten) s. R. a. E. Vol. 1, 1913, p. 364—370; Sciarra, Bull. Labor. Zool. gener. agr. Vol. 10, 1916, p. 33—50, 1 fig.; Quayle 1920, Buckhurst 1921, s. R. a. E. Vol. 8 p. 238, Vol. 10 p. 50—51; Lehmann, Die Obstmade, Hft. 1, Neustadt a. d. H. 1922.

Geschichte. Der Apfelwickler war offenbar schon den alten Römern bekannt. Zum ersten Male in der Literatur erwähnt ihn Goedaert 1635 in seiner „Metamorphosis naturalis". Seither ist er in zahllosen Schriften behandelt. Gute Übersichten über diese geben vor allem Slingerland und Simpson.

Seine Verbreitung erstreckt sich wohl über alle Gebiete, in denen der Apfelbaum angebaut wird. Verschiedene Länder, wie Nordamerika, Australien und das Kapland, haben Gesetze zur Verhinderung seiner weiteren Einschleppung erlassen.

Nährpflanzen. Ursprünglich ist dies wohl der Apfelbaum; doch ist die Raupe auch in Birnen sehr häufig und wird ferner gefunden in Quitten, in kleinfrüchtigen bzw. wilden Pirus-Arten, Walnüssen (besonders in Südafrika und Kalifornien; s. Foster 1910 und Quayle), in Aprikosen, Pfirsichen, Pflaumen, Kirschen, Weißdornfrüchten, auch in Eßkastanien und Eichengallen.

Die Lebensweise[1]) ist verschieden, je nachdem 1 oder mehrere Bruten im Jahre auftreten. Bei Einbrütigkeit (nördliches Europa und Nordamerika) verpuppen sich die überwinterten Raupen von Mitte April an. Nach 3—4 Wochen beginnen die Falter auszuschlüpfen, was sich 4—8 Wochen hinziehen kann; ihre Lebensdauer währt nur wenige Tage. Das Weibchen legt seine 20—80 schildförmigen, wasserhellen, fein gerippten Eier einzeln an Blätter, grüne Triebe, meist aber an die jungen Früchte, vorwiegend an deren Seite, seltener in Kelch- oder Stielhöhle ab. Nach 5—14 Tagen kriecht das Räupchen aus, das, wenn an Blättern geboren, erst einige Tage an diesen skelettiert, in der Hauptsache aber nach der Kelchgrube strebt, etwa 8 Tage in dieser frißt und dann erst sich in die Frucht einbohrt, um möglichst geraden Weges nach dem Kerngehäuse vorzudringen. Die eigentliche Nahrung der Raupe bilden die jungen Kerne; das Fruchtfleisch wird nur nebenbei genommen. Der Kot wird anfangs durch den Eingangskanal nach außen geschafft, auf dessen Mündung er sich als kleines Häufchen erhebt; später bleibt er teils im leer gefressenen Kerngehäuse liegen, teils wird er durch einen neuen, seitlich mündenden, weiteren Kanal fortgeschafft, auf dessen Mündung er ebenfalls ein Häufchen bildet. Die Raupe hat überhaupt das Bestreben, diese Mündung geschlossen zu halten. Wenn eine andere Frucht oder ein Blatt zu erreichen ist, so werden diese daran festgesponnen, sonst eben das Kothäufchen. Nur bei kleineren Früchten verläßt die Raupe die zuerst befallene, um noch eine oder, bei ganz kleinen Früchten, noch mehrere auszufressen. Nach 25—42 Tagen ist sie erwachsen und verläßt die Frucht; wenn diese noch am Baume hängt, läßt sie sich an einem Faden herab. Sie sucht sich nun ein Versteck, am liebsten in oder unter rauher Rinde, sehr gern in den Löchern der Borkenkäfergänge, nagt sich hier ein flaches Bett, ohne aber von dem Holze zu fressen, und verspinnt sich in einem dichten weißen Kokon, Ende August, September. Hier überwintert sie.

Zweibrütigkeit kann in den genannten Gebieten in warmen Jahren auftreten; regelmäßig ist sie in Südeuropa, Südengland, dem südlichen

[1]) Sie wird besonders eingehend in allen ihren Stadien, Erscheinungs-, Lebensdauer usw., Parasitenbefall usw. für jedes einzelne Gebiet in den amerikanischen und russischen Arbeiten festgestellt, wobei sich sehr deutlich ihre Abhängigkeit von der Witterung ergibt.

Nordamerika, Teilen des Kaplandes und Australiens. Auf der nördlichen Halbkugel spinnt sich die Raupe dann schon im Juli ein, verpuppt sich nach 2—3 Tagen und entläßt etwa Anfang August den Falter der 2. Brut. Die Raupe derselben dringt an jeder beliebigen Stelle in die Frucht ein, wird mit ihr reif und gelangt meistens mit ihr in die Lagerräume, wo sie sich in Ritzen, Fugen usw. verspinnt, um sich ebenfalls erst im nächsten Frühling zu verpuppen. In warmen Ländern, wie Kalifornien, dem Innern von Südafrika, Teilen von Australien usw., kommt noch eine 3., selbst 4. Brut vor. Stets aber überwintern auch Raupen der früheren, selbst der 1. Brut. Mehrbrütigkeit ist nur durch das Auftreten von Puppen im Hochsommer sicher festzustellen, nicht durch den Fund junger Raupen, die sehr wohl auf Verzögerung des Erscheinens der Falter zurückzuführen sein können.

Der Schaden besteht vorwiegend darin, daß die ihrer Kerne beraubten Früchte sich nicht weiter entwickeln und abfallen. Er ist bei einer regelmäßigen 2. Brut viel größer als bei der 1., soweit nicht das dann schon halbreife Obst zu Kompott usw. zu verwerten ist. In Nordamerika hat man den jährlichen Verlust auf etwa 12 Millionen Dollar berechnet, zu denen noch 3—4 Millionen Dollar für Bekämpfung usw. kommen. — Anderseits dürfen wir aber auch nicht vergessen, daß das Fallen des jungen Obstes eine sehr nötige Ausdünnung der Frucht bedeutet und so bei Hochstammkultur von nicht zu unterschätzendem Nutzen ist.

Die Feinde der Apfelmade sind überaus zahlreich und bedrohen sie in allen Stadien. Parasiten[1]) gibt es überall eine ganze Anzahl. Von äußeren Feinden sind vor allem die Meisen, aber auch andere Vögel[2]) zu nennen; auch Raubinsekten (besonders *Malachius*-Arten, in Nordamerika *Tenebrioides corticalis* Melsh., ferner wahrscheinlich auch der Ohrwurm!) stellen ihr nach. Pilzkrankheiten sind ebenfalls nicht selten beobachtet, in Nordamerika und Australien *Isaria farinosa*, und vernichten etwa 10% der überwinternden Raupen.

Die Bekämpfung in der alten Welt geschieht vorwiegend durch Aufsammeln des Fallobstes, Eintreiben von Schweinen nach kräftigem Abschütteln der Bäume, Reinigen der Stämme im Winter und das Umlegen von Fanggürteln. Als solche lassen sich Papier, Sackleinwand, Holzwolle, Stroh-, Heuseile usw. verwenden. Sie sind etwa 1 Monat nach dem Fallen der Blütenblätter umzulegen, zweckmäßig einer um den Stamm in etwa Brusthöhe und je einer um jeden stärkeren Ast etwa $1/2$ m von seiner Abzweigung aus dem Stamme. Bei Zweibrütigkeit sind sie von Anfang Juli an etwa jede Woche nachzusehen, bei dem Auftreten von Puppen abzunehmen und zu reinigen; sonst können sie bis Ende September bleiben. — Ein großer Mißstand aller Fanggürtel ist, daß sich in und hinter ihnen gewöhnlich weit mehr nützliche als schädliche Tiere ansammeln. Werden dann die ganzen Gürtel vernichtet, so werden auch erstere mit beseitigt; die Gürtel schaden daher unter Umständen mehr als sie nützen. Am ehesten entgeht man diesem Übelstand durch ganz dünne, einschichtige

[1]) Siehe hierüber noch Cameron, Trans. S. Afric. phil. Soc. Vol. 16, 1906, p. 337 bis 339; Froggatt, Agric. Gaz. N. S. Wales Vol. 17, 1906, p. 387—395, Schreiner, Zeitschr. wiss. Insekt. Biol. Bd. 3, 1907, S. 217—220; Girault, Canad. Ent. Vol. 43, 1911, p. 133 bis 134; Cushman, Journ. agr. Res. Vol. 1, 1913, p. 211—237, Pl. 20, 13 figs.; Radetzky, 1913 (russ. Arbeit), s. R. a. E. Vol. 2 p. 139.

[2]) McAtee, Yearb. U. S. Dept. Agric. 1911, p. 237—246, Pl. 10/11.

Fanggürtel, wie Papier oder Sackleinwand, oder durch die bekannten Wellpappgürtel. Von ersteren kann man nach dem Abnehmen die meist nur lose ansitzenden Nützlinge abschütteln, so daß nur die festgesponnenen Apfelmaden übrigbleiben, an letzteren bürstet man diese nach dem Abschütteln mit einer rauhen Bürste ab. In beiden Fällen muß aber auch der Stamm an der Stelle, an der der Gürtel saß, nach den Gespinsten abgesucht werden. — Papiergürtel, dünne Heu-, Strohseile und Holzwollgürtel kann man da, wo Meisen in größerer Zahl vorhanden sind, den Winter über sitzen lassen; die Vögel suchen dann die Raupen darunter weg. — Eine sehr wesentliche Verbesserung empfiehlt E. H. Siegler (Journ. ec. Ent. Vol. 9, 1916, p. 517—521, Pl. 38), indem er die Fanggürtel mit Drahtnetzen bedeckt von einer Maschenweite, durch die die Raupen gerade noch durchschlüpfen können, die Falter aber nicht mehr; sie können dann 2—3 Jahre hängen bleiben und brauchen nicht nachgesehen zu werden.

Die zweckmäßigste Bekämpfung ist die durch Arsenmittel (4 kg Bleiarsenat auf 1 hl Bordelaiser Brühe). Die erste Bespritzung hat möglichst bald nach dem Fallen der Blütenblätter stattzufinden, und zwar möglichst von oben, so daß die noch offenen Kelchgruben, durch die etwa 80 % der jungen Räupchen eindringen, mit dem Gifte gefüllt werden. Nach 8—10 Tagen schließen sich die Kelchblätter über der Grube zusammen. Nach 3—4 Wochen spritzt man zum 2. Male, gegen die aus den an Blättern usw. abgesetzten Eiern auskriechenden Räupchen; bei Mehrbrütigkeit haben noch 2—3 weitere Spritzungen stattzufinden. — Durch sachgemäße Spritzungen wurde in Amerika die Ernte um 32 bis 72 % vermehrt. — Siegler (s. o.) behauptet indes, daß die Arsenspritzungen nicht nur große Verluste nicht verhinderten, ja sogar ihre Kosten nicht deckten. Sie müßten Hand in Hand gehen mit dem Anlegen von Fanggürteln.

In Obstlagerräumen sind zur Flugzeit der Wickler die Fenster geschlossen zu halten.

Stärkere Regen zur Flugzeit waschen die frischgelegten Eier ab oder lassen sie wenigstens nicht zur Entwicklung kommen. Man hat diese natürliche Beschränkung durch häufige Bespritzung der Bäume zur angegebenen Zeit mit starkem Wasserstrahle nachzuahmen versucht, und zwar, wie mehrfache Berichte zeigen, mit sehr gutem Erfolge.

Fanglampen und Fanggläser haben sich nicht bewährt.

Die Raupen von **Enarmonia** (Cydia) **caryana** Fitch[1]), Nordamerika, fressen in der 1. Generation die unreifen Pekannüsse aus, so daß sie abfallen; in den späteren Generationen bohren sie in den Fruchthüllen und verhindern deren Lösung von den Nüssen. — Die von **E. interstinctana** Clem. zerfressen ebenda die Basis der Blütenköpfe von Rot-, auch von Weißklee und Luzerne und vernichten so die uneröffneten Knospen und weichen grünen Samen. 3 Bruten. Gegenmittel: Zeitiges Mähen oder Abweidenlassen.

E. pyricolana Murtf. **Apple bud borer**[2]). Nordamerika. Raupen in 4 Bruten in den Endknospen junger Apfelbäume, bei älteren Bäumen der Wasserreiser. Die der letzten Brut überwintern in ausgefressener Knospe und können durch Abschneiden der befallenen Triebe bekämpft werden. Sanderson züchtete aus 80 % der Raupen *Bracon mellitor* Say.

---

[1]) Worsham a. Spooner 1916, s. R. a. E. Vol. 5 p. 386.

[2]) Sanderson, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 26, N. S. 1900, p. 69; Delaware agric. Exp. Stat. Bull. 53, 1901; Canad. Ent. Vol. 35, 1903, p. 158—161, 5 figs.

Epiblema tripunctana L. **Dreipunktiger Rosenwickler.** Vorderflügel weiß, Wurzelfeld und Flügelspitze schwarzgrau, Spiegel mit 3 schwarzen Punkten, breit bleigrau eingefaßt; Taster rotgelb. Raupe schwarzgrün, unten lichter, mit gelben Haaren auf weißlichen Wärzchen; Kopf, Brustfüße und Nackenschild schwarz, letzteres vorne weiß gerandet; Afterschild gelb; 9 mm lang. Falter im Juni und Juli; Raupe frißt im Mai Rosenknospen aus. Puppe in zusammengezogenen Blättern der Endtriebe.

E. tetraquetrana Hw.[1]). Flugzeit Juni; die junge Raupe bohrt in einem Zweige von Birke oder Erle, am Grunde eines Seitensprosses und ruft dadurch eine gallenartige Anschwellung hervor. Im Herbst verläßt sie diese und skelettiert nun unter umgeschlagenem Blattrand oder in Blattrollen. Mit dem Blatt fällt sie zu Boden, um hier die Verwandlung zu überstehen.

E. nigricana H.S. **Tannenknospenwickler.** Fliegt in Juni, Juli. Eier einzeln an Knospen junger Edeltannen, besonders am Gipfeltriebe. Das anfangs hell-, dann rotbraune, 8 mm lange Räupchen mit schwarzem Kopfe höhlt von August bis Juni die Knospen am Triebende aus. Austretendes Harz, Kotkrümel und Gespinstbrücken zwischen den befallenen Knospen verraten seine Tätigkeit. Verpuppung meist im Boden.

E. penkleriana F. R.[2]) Mittel- und Südeuropa, an Hasel, Erle, Birke, Ulme. Flugzeit von Juni bzw. Mai an. Raupen von September an in Knospen, im Frühling zuerst in den männlichen Kätzchen, später wieder in Knospen.

E. tedella Clerck (comitana Schiff., hercyniana Rtzb.). **Fichtennestwickler**[3]). Raupe hellbraun oder grünlich mit 2 hellroten Rückenstreifen; Kopf und Nackenschild braunschwarz gefleckt; 9 mm lang. Flugzeit Mai (bis Juli). Eier einzeln an Nadeln, die von den Raupen bis zu 15 in versponnenen Nestern ausgehöhlt werden[4]). Die Nadeln vergilben; später bräunen sie sich. Oktober, November lassen sich die Räupchen herab und überwintern unversponnen; ebenso verpuppen sie sich. Der Fraß ist von mäßiger Bedeutung, da zu seiner Zeit die Kambialbildung schon abgeschlossen ist und die Knospen verschont werden. Nur Kahlfraß kann die Bäume so schwächen, daß sie anderen Feinden (Borkenkäfern) leichtere Angriffspunkte bieten. Sonnige Lagen und geschwächte Bäume werden bevorzugt. Bekämpfungsmaßregeln kaum ausführbar bzw. angebracht. Baer[5]) beobachtete eine Epidemie von *Entomophthora radicans* Bref. unter den Raupen; Infektionsversuche gelangen jedoch nicht. — Auch an Picea sitchensis.

[1]) Escherich. u. Baer, Nat. Zeitschr. Forst- u. Landwirtsch. Bd. 8, 1910, S. 172—174.

[2]) Silvestri, Boll. Labor. Zool. gen. agr. Vol. 16, 1922, p. 251—262, Tav. 2 fig. 4—15, textfig. 17—25.

[3]) Dolles, Forstl. nat. Zeitschr. Bd. 2, 1893, S. 20—24; Jentsch, Münd. forstl. Hefte 1899, S. 156—158; Baer, Tharandt. forstl. Jahrb. Bd. 53, 1903, 2. Hälfte, S. 171—208; Trägårdh, l. c. 1915, p. 79—84, fig. 6—9.

[4]) Fernere Bewohner von Fichtennadeln[4]) sind **Asthenia pygmaeana** Hb. (Raupe zuerst gelb, später grün; Kopf schwarz oder braungrün, an jungen Maitrieben, 2 Löcher in jeder Nadel), und **Cymolomia hartigiana** Rtzb. (Raupe grün, Kopf hellbraun). Siehe hierüber die Bücher über Forstinsekten!

[5]) Baer, Nat. Zeitschr. Forst- u. Landwirtsch. Bd. 4, 1906, S. 429—440, 3 Fign.; Bd. 8, 1910, S. 147—156, 3 Fign.; Trägårdh l. c. 1915, p. 84—87, fig. 10—11.

Eucosma critica Meyr. und **melanaula** Meyr.[1]) in Indien, an jungen Blättern, Blütenknospen, Blüten und in Knospen von Cajanus indicus, letztere auch an Phaseolus-Arten.

Tmetocera (Eucosma) **ocellana** F. (comitana Hb.). **Roter Knospenwickler, Bud moth**[2]) (Abb. 184). Vorderflügel weiß oder grau, Spitze dunkelbraun, Wurzelfeld bläulich-schwarzgrau, Spiegel bleigrau eingefaßt, bis unter den Vorderrand mit schwarzen Strichen; 7,5 mm lang, 17 mm Spannweite. Raupe braunrot, mit schwarzem Kopfe und Nackenschilde und einzelnen schwachen Härchen auf kleinen Wärzchen, 9—10 mm lang. — Europa, bald nach 1840 in Nordamerika eingeschleppt, 1869 zum 1. Male schädlich. An den verschiedensten Laubhölzern, namentlich auch an Obstbäumen, besonders in Baumschulen und an Formobst und Pfropfreisern. — Der von Mitte (Mai-) Juni bis in August fliegende Falter legt seine Eier einzeln an Frucht- und Blattknospen oder Blätter. Die nach 1 Woche auskriechenden Räupchen skelettieren ein Blatt von unten, unter dem

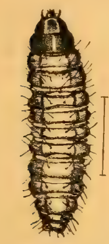




Abb. 184. Roter Knospenwickler. Raupe nach Slingerland (vergr.).

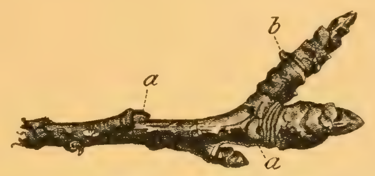


Abb. 185. Überwinterungsgespinste des Roten Knospenwicklers (nach Slingerland).

Schutze eines Gespinstes. Im Sommer frißt jedes zwischen 2 zusammengesponnenen Blättern. Zu Beginn des Herbstes spinnen sich die knapp halb erwachsenen Räupchen an jüngeren Zweigen in der Nähe von Knospen zur Überwinterung fest (Abb. 185). Im Frühjahre fressen sie sich zuerst in Knospen ein und höhlen sie aus; später spinnt die ältere Raupe ganze Blatt- und Blütenbüschel zusammen und frißt in ihnen, wobei die innersten Blätter braun werden. Auch junge Früchte werden beschädigt. Selbst in die jungen Endtriebe bohrt sie sich einige Zentimeter tief ein und tötet sie ab. Zuletzt durchbeißt sie den Stiel eines älteren Blattes, rollt und spinnt es zusammen und befrißt von da aus andere Blätter, die sie zum Teile an jenes anspinnt. Hier verpuppt sie sich im Juni in weißem Gespinste; nach etwa 10 Tagen fliegt der Schmetterling aus. Als Feinde führen Taschenberg, Slingerland und Richardson mehrere Schlupfwespen an. In Kanada stellen der Raupe Vögel und eine Grabwespe, *Odynerus catskillensis*, nach.

Bekämpfung: Spritzen mit Arsenmitteln gleich, wenn sich die Knospen geöffnet haben.

---

[1]) Fletcher l. c. p. 47—50, Pl. 10 fig. 1, Pl. 11.

[2]) Slingerland, Cornell Univ. agr. Exp. Stat. Bull. 50, 1893, p. 1—29, 8 figs.; Bull. 107, 1896, p. 57—66, fig. 32—39. — Britton, 9th Rep. St. Ent. Connecticut 1910. — Richardson, Canad. Ent. Vol. 45, 1913, p. 211—212; Sanders and Dustan, Canada Dept. Agric., ent. Br., Bull. 16, 1919; Silvestri, Boll. Labor. Zool. gen. agr. Vol. 16, 1922, p. 265—284, Tav. 2 fig. 18—21, textfig. 26—38.

Die dunklere Varietät **lariciana** Hein.[1]) frißt im Frühjahre die röhrig zusammengesponnenen Nadelbüschel der Lärchen aus.

Orneodiden.

Federmotten mit 6-teilig gespaltenen Flügeln.

Orneodes Latr. (Alucita Zell.).

O. hexadactyla L. **Geißblatt-Geistchen.** Europa, Nordamerika. Raupe glasartig graugrün, einzeln behaart; Kopf hellbraun, Mundteile dunkler; Atemlöcher hellbraun; an den langen Bauchfüßen einen braunroten Borstenkranz; 5 mm lang; im Mai und Juli in den Blütenknospen von Lonicera, die sie zusammenspinnt und ausfrißt. Puppe in leichtem grauen Gespinste in Rindenritzen, an Erde usw.

Alucita sacchari[2]) auf Mauritius sehr schädlich in Stecklingspflanzungen von Zuckerrohr. — **A. niveodactyla** Pag. u. **Steganodactyla concursa** Wlsm, Orientalische Region, zwischen jungen Blättern von Ipomoea.[3])

Pterophoriden.[4])

Federmotten mit ganzen oder 2- bis 3 teilig gespaltenen Flügeln.

Die sehr polyphage Raupe von **Aciptilia pentadactyla** L.[5]) ist in England wiederholt an Erdbeeren schädlich aufgetreten.

Pterophorus Geoffr. (Alucita Meyr.).

Vorderflügel bis ein Drittel gespalten, Vorderzipfel ohne, Hinterzipfel mit abgerundetem Hinterwinkel.

Pt. monodactylus L. Rötlich oder hellgelbgrau. Europa, Asien, Nordamerika; an Convolvulus, Chenopodiaceen, Atriplex; in Nordamerika schädlich dadurch, daß die Raupen an den Blättern von Ipomoea batatas fressen[6]).

Platyptilia Hb. (Cnemidophorus Wallgr.).

Palpen von Kopflänge. Vorderflügel weniger als ein Drittel gespalten, Zipfel breit, mit deutlichen Hinterwinkeln.

Pl. rhododactyla F.[7]). Europa, Nordamerika. Vorderflügel rötlichrostbraun mit 2 weißen, schrägen Querstreifen; 3. Hinterfeder weiß mit brauner Spitze. Raupe weißlichgrün mit rotem Rückenstreifen; Kopf und Afterschild ockergelb; auf jeder Seite 4 Reihen kleiner, heller Warzen mit dunklen Haaren; Beine sehr kurz; 12 mm lang. Raupe im Mai und Juni an weichblätterigen Rosen, dringt von unten her in junge Blütenknospen ein, frißt sie aus und spinnt sie dabei an nächstes Blatt fest. Auch im Herzen und Stengel junger Rosentriebe. Puppe frei an Blatt. 2 Bruten?

---

[1]) Borgmann, Forstl. nat. Zeitschr. Bd. 4, 1895, S. 171—175, 5 Fign. Von anderen Autoren wird diese Form als gute Art angesehen.

[2]) d'Emmerez de Charmoy 1916, s. R. a. E. Vol. 5 p. 440.

[3]) Fletcher, Mem. Dept. Agric. India, Vol. 6, 1920, p. 30—31.

[4]) Hofmann, O., Die deutschen Pterophorinen. Ber. nat. Ver. Regensburg, 5. Heft, 1896, S. 25—219, Taf. 1—3.

[5]) Collinge, Rep. 1905, p. 36; Theobald, Rep. 1912, p. 47, fig. 12.

[6]) Sanderson, Exp. Stat. Maryland, Bull. 59, 1899.

[7]) Richter von Binnenthal, Die Rosenschädlinge aus dem Tierreiche, Stuttgart 1903, S. 269—270, Abb. 38; Sorhagen, Allgem. Zeitschr. f. Entom., Bd. 6, 1901, S. 242.

Eine unbestimmte **Pl.sp.**[1]) in Kalifornien in den sich entwickelnden Köpfen, Stengeln und Blättern von Artischocken. 2 (4?) Bruten. Flugzeiten April bis Juni, August bis September. Fanglampen, Beseitigung der wilden Nährpflanze Silybum marianum. Ernterückstände tief unterpflügen.

Oxyptilus Zell.

Palpen lang. Vorderflügel über ein Drittel gespalten, Vorderzipfel ohne, Hinterzipfel mit deutlichem Hinterwinkel.

O. periscelidactylus Fitch. **Grape plume.** Nordamerika. Die gelblichweiße Raupe spinnt die Gipfelblätter junger Rebentriebe zusammen und frißt das Herz aus. Schaden aber unbedeutend, da der Fraß nach dem 1. und vor dem 2. Triebe stattfindet, so daß die Achselknospe des obersten Blattes die Leitung übernimmt.

Exelastis atomosa Wlsm (Indien) und **Sphenarches caffer** Zell.[2]) (Tropen der Alten Welt und Westindien). In Indien schädlich an Cajanus indicus und Dolichos lablab; letzterer auch an Blättern (auch von Gurkengewächsen), beide aber vor allem Blütenknospen und Samen von außen her aushöhlend, ohne in die Hülsen zu dringen.

Pyraliden, Zünsler.

Fühler borstenförmig, bei den Männchen gewimpert bis gesägt. Augen nackt. Nebenaugen vorhanden. Größer, schlanker als die bisher behandelten Familien, Vorderflügel schmal 3 eckig, Hinterflügel breit, faltbar, spannerähnlich; meistens nächtlich. Raupen wicklerähnlich, mit 16 Füßen, spinnen Blätter zusammen oder leben in Stengeln, Rinde, Früchten usw. Zahlreiche Arten sind in den Tropen, namentlich der orientalischen und australischen Region, mäßig schädlich; es genüge, für sie auf die Arbeiten von Maxwell-Lefroy und Froggatt zu verweisen.

Macalla moncusalis Wlk.[3]). Indien, spinnt Blätter und junge Triebe von Mango und Shorea robusta zusammen; an jungen Bäumen Kahlfraß.

Pyrausta Schrk. (**Botys aut.**).

Vorderflügel breit, 3eckig, mit langem Saume. Hinterflügel kurz, gerundet.

P. nubilalis Hb. (**silacealis** Hb., **lupulina** Cl.)[4]) (Abb. 186). **Hirsezünsler, Gliedwurm** in Mais, Hopfen, Hanf, Hirse, Bohnen und ver-

---

[1]) Essig 1922, s. R. a. E. Vol. 10 p. 470.

[2]) Maxwell-Lefroy, Mem. Dept. Agric. India, Vol. 1, 1907, p. 219, fig. 67, 68; p. 220; Fletcher, l. c. p. 9—13, Pl. 2, p. 26—28, Pl. 7.

[3]) Stebbing, Dept. not. Insects Forestry, 1903, p. 113—114; Fletcher. Agric. Res. Inst. Pusa, Bull. 100, 1921, p. 81.

[4]) Robin et Laboulbène, Ann. Soc. ent. France (6) T. 4, 1884, p. 5—16, Pl. 1 fig. 1—4; Jablonowski (magyarische Arbeit), Ausz.: Illustr. Zeitschr. Ent., Bd. 5, 1900, S. 125—126; Vuillet, Rev. Phytopathol. appl. Vol. 1, 1913, p. 105—107, 1 fig.; Andres, Bull. Soc. ent. Egypte Vol. 1, 1913, p. 20—22; Bakó, Rov. Lapok Vol. 24, 1917, p. 13—14, 140—155; Chittenden 1918, de Crombrugghe de Piquendaele 1919, s. R. a. E. Vol. 7 p. 116—117, 373; Felt, Journ. ent. Soc. N. York Vol. 27, 1919, p. 243; Heinrich, Journ. agr. Res. Vol. 18, 1919, p. 171—178, Pl. 7—11; Caffrey 1919, Britton 1920, s. R. a. E. Vol. 7 p. 224—226, Vol. 8 p. 339; Flint a. Malloch, Illinois Div. nat. Hist. Surv. Vol. 13, Art. 10, 1920; Briggs, Rep. Guam agr. Exp. Stat. 1920; Proceedings of the Conference on the European Corn borer 1918, 1921, s. R. a. E. Vol. 8 p. 97—99, Vol. 10 p. 138. — Über die Parasiten siehe bes. Thompson 1923, Poutiers 1922, Howard 1922, s. R. a. E. Vol. 11 p. 235—236, 238, 261.

schiedenen anderen dickstengeligen Pflanzen (Dahlien, auch Unkräutern). Mittel- und Südeuropa, von Kleinasien bis Japan, Indien (hier unschädlich), 1913 in Ägypten, 1916 mit rohem Hanfe nach Nordamerika verschleppt, 1920 in Kanada, wo man sich durch ausgedehnte Einfuhrbeschränkungen gegen weitere Einschleppung zu wahren sucht; seit 1917 auch auf der Insel Guam (Marianen). Breitet sich trotz aller Einfuhrverbote aus. Ockergelb, mit rostfarbener Zeichnung auf Vorderflügeln; ♂ und ♀ verschieden; 28—30 mm Spannweite. Raupe fast nackt, glänzend, oben schmutzig graubraun mit dunkler Rückenlinie, auf jedem Ringe oben 4 schwarze Punkte, seitlich je 1, unten weißlich, Kopf schwarzbraun, Nackenschild gelblich, bis 30 mm lang. Falter in Mai und Juni. Je 350 Eier, zu 20—35 dachziegelartig auf Blattoberseite. Räupchen nach etwa 14 Tagen, bohren sich sofort ins Innere und fressen im Marke nach oben oder unten; aus der Eingangsöffnung wird der gelblichweiße Kot herausgeschafft. Am Mais geht die Raupe auch in den Kolben und frißt nicht nur diesen, sondern auch die Körner von innen her aus. Die distalen Teile der Pflanzen vergilben und verkümmern natürlich; die Fruchtstände können sich nicht entwickeln, auch brechen die ausgehöhlten Pflanzen leicht durch. Die Raupe überwintert in Stengeln, Stoppeln usw. Verpuppung im Stengel, im Bodengeniste oder an den Stangen. Zahlreiche Parasiten, die man nach Nordamerika einzuführen sucht.

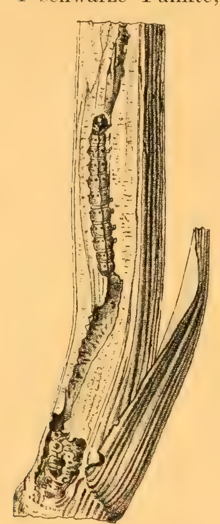




Abb. 186. Gliedwurm im Mais; Weibchen (links), Männchen (rechts) (nach Robin et Laboulbène; nat. Gr.).

In Nordamerika 2 Generationen, Falter Anfang Juni, Ende Juli. Raupe bes. in Halmen und Ähren von Getreide, aber auch in Sellerie, Erbsen, Zuckerrüben, Spinat, Tomaten, Kartoffeln, Chrysanthemen. — Auch mehrere einheimische Arten, morphologisch und biologisch kaum zu unterscheiden, wie **P. Ainsliei** Heinr. (vorwiegend in Polygonaceen) und **penitalis** Grote (vorwiegend in Nelumbo-Arten).

Bekämpfung: Fanglampen; Eierklumpen sammeln, alle befallene Teile abschneiden; Hopfenstangen durch Draht ersetzen. Die Maisstengel sind dicht über der Erde abzuschneiden und einzusäuern oder rasch zu trocknen; die Hirse ist, nach Rörigs Vorschlag, kurz zu mähen und zu verfüttern, wenn die Raupe zur Erntezeit noch hoch im Stengel sitzt; bei umgekehrtem Verhalten ist hoch zu mähen, die Wurzelstöcke und Stoppeln sind aufzureißen, zusammenzueggen und zu verbrennen, ebenso alle Ernte-Rückstände. Unterpflügen genügt nicht, da die Raupen sich wieder emporarbeiten.

P. machoeralis Wlk.[1]). Mit *Hyblaea puera* zusammen der gefährlichste Feind der Teakwälder (Tectona grandis) in Indien und Birma, die von der in trockenen Gegenden 2 mal, sonst 7 mal auftretenden Raupe derartig kahl gefressen werden, daß sie wie verbrannt aussehen. Puppe in Kokon am oder im Boden, in Rindenritzen usw. Gegenmittel: Mischwald, Schweineeintrieb, Schutz der natürlichen Feinde (Hymenopteren, Spinnen, Vögel, besonders Bülbüls).

P. aurata Sc.[2]) bei Berlin an Krauseminze schädlich geworden. Die Raupen zerfraßen in kleinen Gespinsten die zarten Blätter und Stengel der Triebenden; infolgedessen zahlreiche kleine dünne Nebensprossen.

Pionea Gn. (**Phlyctaenia** Hb.).

Vorderflügel breit, Hinterflügel kurz, breit. Flügelhaltung steil, dachförmig.

P. forficalis L. **Kohlzünsler.** Hell ockergelb mit bräunlicher und weißgelber Zeichnung; 26 mm Spannweite. Juni-Juli, August-September. Eier in Häufchen von 15—25. Raupe gelblichgrün mit undeutlichen helleren und dunkleren Längsstreifen, Kopf hellbraun; 20 mm lang; Juni-Juli, September-Oktober. Unter losem Gespinste an der Blattunterseite von Kohlarten, Rübsen, Alliaria, Meerrettich, Sellerie, Sauerampfer, Gartenblumen, auch Gras. Frißt Löcher in die Blätter, bei Meerrettich auch die Blüten und besonders die jungen Samen. Raupe überwintert in Stengel oder Wurzelanschwellung. Puppe in mit Erde vermischtem Kokon. Parasit: *Meteorus chrysophthalmus* Nees.

P. prunalis Schiff. Raupe hellgrün, Kopf und Nackenschild dunkler, ersterer mit 4 weißen Punkten, letzteres mit 2 weißen Längslinien; im Mai und Juni überall häufig an Obstbäumen und -sträuchern.

P. rubigalis Gn.[3]). Vorderflügel rostgelb mit braun. Raupe grünlich mit schwarzen Flecken und jederseits weißem Band. Nordamerika, beträchtlich schadend, im Freien und in Glashäusern, an Blumen (Veilchen, Rosen, Chrysanthemen), Gemüse usw. (Sellerie, Kohl, Rüben, Tabak, Salat, Blumenkohl, Petersilie, Gurken, Erbsen, Erdbeeren usw.) und an verschiedenen wilden Pflanzen. Eier zu 2—12 an Blattunterseite. Nach 10—14 Tagen die Raupe, die zuerst zwischen versponnenen Blättern, später in lockerem Gespinste an Blattunterseite skelettiert. Puppe am liebsten zwischen 2 zusammengesponnenen Blättern oder in Blattrollen. Im Freien 2—3, in Häusern 4—5 Bruten. Räuchern mit Blausäure ist ohne Wirkung; in Häusern muß man ablesen; im Freien hilft frühzeitiges Spritzen mit Arsensalzen. Parasiten: *Apanteles glomeratus* L., *Phorocera parva* Big.

P. tertialis Gn.[4]). In Virginien schädlich an Reben und kultivierten Sambucus-Arten; die Raupe faltet die Blätter in der Mitte zusammen. — **P. despecta** Butl.[5]) Hawaii, an Bataten. Raupe grün, mit dunkler Rückenlinie, rollt die Blätter zusammen und skelettiert sie von unten.

---

[1]) Hole, Journ. Bombay Soc. nat. Hist., Vol. 15, 1904, p. 684—697, Pl. A fig. 1—3.

[2]) Hase, Nachr. Bl. Deutsch. Pflanzensch.-Dienst, Jahrg. 3, 1923, S. 51.

[3]) Chittenden, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 27, N. S., 1901, p. 7—25, Pl. 1, fig. 1—6. — Fletcher a. Gibson, Canad. Ent., Vol. 33, 1901, p. 140—144. — Slingerland, Cornell Univ. agr. Exp. Stat. Bull. 190, 1901, p. 159—164, fig. 42—49; Felt, 26. Rep. St. Entom. N. York 1910, p. 49—51; Forbes, 27. Rep. St. Ent. Illinois, 1912, p. 98—100, fig. 13—14; Gibson 1919, s. R. a. E. Vol. 7 p. 433.

[4]) Chittenden, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 18, N. S., 1898, p. 82—83.

[5]) Fullaway, Hawaii agr. Exp. Bull. 22, 1911, p. 19—23, fig. 7.

Dausara tallinsalis Wlk. (Botys marginalis Moore) auf Sumatra sehr schädlich an Tabak.

Antigastra catalaunalis Jasp.[1]). In Indien sehr schädlich an Sesam, dessen Blätter die Raupe zusammenrollt und zerfrißt, und in dessen Früchten sie bohrt.

Phlyctaenodes Hb. (Eurycreon Ld., Loxostege Hb.).

Vorderflügel 3eckig mit langem Saume; Hinterflügel kurz, breit, gerundet.

Phl. sticticalis L. **Wiesen-, Rübenzünsler**[2]). Vorderflügel rostbraun, gemischt mit dunkleren und helleren Zeichnungen. Europa, überall gemein auf sandigen Strecken, besonders an Artemisia campestris; in Südosteuropa (dem Steppengebiete) in manchen Jahren (besonders 1901 und 1921) in ungeheueren, nur der Wanderheuschrecke vergleichbaren Mengen auftretend und ähnlich schädlich. In Nordamerika[3]) seit 1869. Raupe bis 20 mm lang, anfangs graugrün, später dunkelgrau mit gelbgrünen Rücken- und Seitenlinien und schwarzem Kopfe, an nahezu allen Pflanzen mit Ausnahme von Kiefern, einigen Solaneen und Euphorbia; auch Gräser und Getreide werden nur im Notfalle genommen, an letzterem noch am liebsten die milchreifen Körner. Den Hauptschaden tut sie an Zuckerrüben, dann an Tabak, Luzerne, Hanf, Flachs, Mais. Im Norden 1, im Süden 2—3, in günstigen Jahren und in Amerika 3—4 (unvollkommene) Bruten, deren letzte aber manchmal nur aus Männchen besteht, so daß mit deren



Abb. 187. Eier des Rübenzünslers (Phytopathol. Inst. f. Mähren, Brünn, phot.).

[1]) Maxwell-Lefroy a. Misra, Pusa Dept. Agric., Bull. 10, 1908, p. 10.

[2]) Köppen, Die schädlichen Insekten Rußlands, Moskau 1880, S. 394—405. — Stift, Österr.-ungar. Zeitschrift Zuckerindustrie u. Landwirtschaft, 1901, Heft 6, S. 24 bis 32; 1903, Heft 1, S. 4—5; 1904, Heft 1, S. 38. — Der Aufsatz Giards in den C. r. Acad. Paris 1906 betrifft Lita ocellatella (s. S. 263); Noël, Naturaliste T. 31, 1909, p. 93—94. — Zahlreiche russische Autoren, die in den Jahresber. Leistgn. Fortschr. Pflanzenkr., Bd. 4ff., im Zool. Centralbl., Bd. 10, S. 160—161 u. Bd. 11, S. 318—324, und in der Rev. appl. Ent. besprochen sind.

[3]) Chittenden, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 33, N. S., 1902, p. 47—48, fig. 10. — Forbes, 21. Rep. State Entom. Illinois, 1903, p. 106—122, fig. 33—37. — Gillette, Agric. Exp. Stat. Colorado, Bull. 98, 1905, p. 3—12, 2 Pls. — Marsh, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 109, Pt. VI, 1912. — Paddock, Journ. econ. Ent. Vol. 5, p. 436—443, Pl. 13; Swenk 1918, Strickland a. Criddle 1920, s. R. a. E. Vol. 7 p. 9—10, Vol. 8 p. 193; Nachr. Bl. Deutsch. Pflanzensch.-Dienst, Jahrg. 1, 1921, S. 19—20; Rambousek, Entom. prirucky cislo X, Prag 1922; Farsky, Wahl 1922, s. Centralbl. Bakter. Paras.-Kde. II, Bd. 59, S. 497—498; Pliginski 1922, s. R. a. E. Vo. 11 p. 365.

Auftreten die Plage so gut wie beendet ist. Viele Raupen überwintern. Der im Frühling fliegende Falter legt etwa 250 (bis zu 340) Eier an Unkräuter. Raupen in deren Samenkapseln, mit denen sie durch den Wind verweht werden können; aber auch schon an Kulturpflanzen. Der im Sommer fliegende Falter belegt Rüben (Abb. 187) und andere Kulturpflanzen. Die Raupen fressen etwa $2^1/_2$ bis 4 Wochen lang, und zwar alles Grüne (Abb. 188); an Rüben nagen sie auch die Köpfe an (Abb. 189). Ist ein Feld leer gefressen, so wandern sie in ungeheueren Mengen[1]). 1921 drangen sie in der Tschechoslowakei sogar in benachbarte Wälder und fraßen selbst die Nadeln der Nadelhölzer, mit Ausnahme von Pinus austriaca. Ebenso ziehen sie 3—4 Tage vor der Verpuppung in großen Scharen und bestimmter Richtung auf der Suche nach geeigneten Plätzen. Die Verpuppung findet in sandiger Erde, 4—8 cm tief, statt, in langem, zylindrischem, außen mit Erde versetztem, innen aus fester Gespinströhre bestehendem Kokon, dessen oberes Ende immer nach der Erdoberfläche hin offen ist. Nach 4 Wochen schlüpft der Falter aus. — In Amerika rechnet man für die Eier 3—5 Tage, für die Raupen 17—20, für die Puppen 11. Puppen aller 3 Generationen und Raupen der 3. überwintern.



Abb. 188.
Fraß der Raupen des Rübenzünslers an den Rübenblättern. (Phytopathol. Inst. f. Mähren, Brünn, phot.).

Als **Feinde** werden in erster Linie Stare und Sperlinge, Drosseln und Krähen, ferner Seeschwalben und Raubkäfer, auch Tachiniden und Ichneumoniden genannt. Krassiltschik und Rambousek beobachteten 1901 bzw. 1921 eine durch *Microklossia prima* (Coccidie) erzeugte Epidemie[2]), durch die die weiblichen Schmetterlinge kastriert wurden. Vielleicht ist

[1]) Rossikow führt auch hier das Wandern auf stärkeren Befall durch Parasiten zurück (s. Wanderheuschrecken, S. 183).

[2]) C. r. Soc. Biol. Paris, T. 58, 1905, p. 656—657, 736—739.

auch darauf zurückzuführen, daß in ungünstigen Jahren, bei zu großer Hitze und Trockenheit sowohl wie bei Kälte und Nässe, die Weibchen oft unfruchtbar sind.

Der Schaden ist infolge der hohen Regenerationskraft der Rübe nicht so groß, wie man nach dem Fraße vermuten sollte, zumal vorwiegend die älteren Blätter befressen werden, die jüngeren erst bei Futternot. Die unverletzten Teile der Rübe lassen wieder Blätter entstehen. Blattreste bilden neue Rüben aus. Wenn diese auch an Größe und Zuckergehalt bedeutend hinter normalen Rüben zurückbleiben, so ist die Ernte doch nicht ganz verloren.



Abb. 189.
Von Raupen des Rübenzünslers befressene Rüben (Phytopathol. Inst. f. Mähren, Brünn, phot.).

Bekämpfung. Die Falter fängt man mit Fanglampen oder verjagt sie von den bedrohten Feldern. Die Raupen kann man durch Fanggräben, mit Teer bestrichene Bretter usw. fangen bzw. von ihrer Wanderrichtung ablenken. Arsenmittel und Chlorbaryum (2%) töten sie. Stark befallene Felder bedeckt man locker mit Stroh, das angezündet wird; die Rüben leiden nur wenig, die Raupen gehen fast alle zugrunde. Zur Zeit der Puppenruhe der 1. Brut werden die Felder behackt; gegen die Puppen der 2. pflügt man im Frühling tief um und walzt. — Durch Gräben mit Petroleum, Ätzkalk usw. schützt man bedrohte Felder oder fängt die Wanderzüge ab.

Phl. palealis Schiff. Raupen manchmal zu mehreren, aber jede einzeln in schlauchförmigem Gespinste im Hochsommer in den Blütenständen der Möhren und anderer Schirmblütler, die Blüten und unreifen Samen fressend. — **Phl. nudalis** Hb.[1]) in Turkestan, an den Herzblättern der Zuckerrüben.

[1]) Wassiliew, s. R. a. E. Vol. 2 p. 248.

Phl. similalis Gn. **Garden web-worm**[1]). Nord- und Südamerika. Raupen Allesfresser (mit Ausnahme der niedrigen Gräser); in den Staaten um den südlichen Mississippi besonders an Baumwolle schädlich. Eier in Häufchen an Blattunterseite; nach 3—4 Tagen die Raupen, die unter Gespinst auf der Oberseite fressen und sich hier verpuppen. 5 Bruten; Puppe überwintert. Die **var. rantalis** Guén. hat 1911 an einem Orte New Jerseys Luzerne und Lima-Bohnen vollständig vernichtet[2]). — **Phl. commixtalis** Wlk.[3]) in Colorado als *Alfalfa web-worm* ernstlich schädlich an Luzerne und Zuckerrüben. — **Phl. obliteralis** Wlk. Nordamerika. Die sehr bunte (grün, gelb, schwarz, weiß) Raupe an im Schatten wachsenden Zierpflanzen, besonders an Ipomoea purpurea und Verwandten. Sie nagt den Blattstiel von oben fast ganz durch; in das herabhängende welke Blatt spinnt sie sich tagsüber ein.

Pachyzancla bipunctalis F.[4]), **Southern beet web-worm.** Die schmutziggrüne, dunkel punktierte Raupe tritt in Mittel- und Südamerika in mindestens 4 Generationen auf. Die ursprünglichen Nährpflanzen scheinen Amaranthus-Arten zu sein; sie schadet beträchtlich an Rüben und Gartenbohne, deren Blätter sie zusammenrollt oder -spinnt und skelettiert. An Canavalia ensiformis fressen die Raupen in der grünen Samenhülse. Gegenmittel: Arsensalze. Auch in Südafrika bekannt, nicht aber als Schädling. — **P. periusalis** Wlk.[5]). **Tobacco leaf-folder.** Portoriko. Eier einzeln an Blattunterseite. Raupen von Oktober bis Mai an Solaneen, besonders Tabak, Eierpflanzen, Tomaten, skelettieren zuerst die Blätter, später rollen sie ausgeschnittene Teile des Blattes zusammen. Neuerdings auch in Missisippi an Tomaten aufgetreten. Gegenmittel: junge Pflanzen mit Arsensalzen bestreuen. — **P. phaeopteralis** Gn.[6]) frißt auf Jamaika manchmal die Viehweiden kahl und schadet so der Viehzucht.



Abb. 190. Vom Rübsaatpfeifer befallene Rapsschoten (nach Rörig).

Evergestis Hb. (**Orobena** Gn.).

Vorderflügel breit. Hinterflügel kurz und breit.

E. extimalis Sc. (**margaritalis** Schiff.). **Rübsaatpfeifer** (Abb. 190). Vorderflügel weißlich-ockergelb mit rostbraunen Querlinien und Schrägstrich; Fransen veilgrau; 26 mm Flügelspannung; Juni-August. Raupe gelbgrün, jederseits ein grauer Streifen, 4 Längsreihen schwarzbrauner

---

[1]) Chittenden, l. c., p. 46—47; Forbes, l. c.; 28. Rep., 1905, p. 89—91, fig. 70; Sanborn, Oklahoma Stat. Bull. 109, 1916, p. 3—7, 4 figs.

[2]) Smith, Rep. N. Jersey agr. Exp. Stat. 1911, p. 414—415.

[3]) Jones, Horner a. Corkins 1921, s. R. a. E. Vol. 10 p. 428—429.

[4]) Chittenden, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 109, Pt. II, 1911; Jones, U. S. Dept. Agric. Bull. 192, 1915, p. 8; Cotton 1918, s. R. a. E. Vol. 7 p. 248.

[5]) Cotton 1917, l. c. p. 485; Jones, l. c. p. 9, Pl. 3 fig. 1; Langston 1923, s. R. a. E. Vol. 11 p. 373.

[6]) Ritchie 1917, s. R. a. E. Vol. 5 p. 431.

Flecke; Kopf und Halsschild schwarz, letzteres breit gelb geteilt; 18 mm lang; an verschiedenen Kreuzblütlern, schädlich an Raps, Rettich, Kohl usw.; spinnt die Schoten locker zusammen und frißt die schwellenden Samen aus, so an ersteren eine gleichmäßige Reihe von Löchern erzeugend. Im Herbste verspinnt sie sich flach in der Erde, seltener in ausgefressener Schote. Verpuppung erst im Frühjahre. Nach Sacharow (s. Rev. appl. Ent. Vol. 2, p. 52) in Astrachan 2 Bruten, deren 1. sich an den Pflanzen, zwischen Blättern und Stengeln verpuppt. Ablesen, im Winter tief umpflügen; Fruchtwechsel.

E. frumentalis L. Raupe ähnlich voriger lebend. Die Angabe von Pallas, daß sie in Kasan die junge Wintersaat vernichtet habe, dürfte nach E. Taschenberg und Sorhagen[1]) auf Verwechslung beruhen. — **E. straminalis** Hb.[2]). Europa, Raupe in den Stengeln von Sumpfgräsern, nach Jourdain in Südfrankreich auch in Getreide. Nach Kanada und den nördlichen Vereinigten Staaten verschleppt; hier besonders an Meerrettich, weniger an Kohl und Rübsen schädlich. Raupen vorwiegend auf den Blättern, nahe der Mittelrippe. 2 Bruten, Raupe überwintert. Puppe nahe Erdoberfläche, in Zelle. — **E. rimosalis** Gn.[3]). In Nordamerika an Kreuzblütlern, besonders an Kohl, hier fast ebenso lebend und von denselben Parasiten befallen wie *Pieris rapae*.

Hellula undalis F.[4]). Südeuropa, Asien, Afrika, Australien, Hawaii (Anfang der 90er Jahre eingeschleppt); auch in Nordamerika und auf Guam eingeschleppt: **Imported cabbage web-worm.** In den Südstaaten sehr schädlich an Kohl und Rüben. Die gelblich-braune Raupe mit 5 dunkelbraunen Längsstreifen und schwarzem Kopfe frißt unter einem Gespinste das Herz aus, so daß sich die Pflanzen bzw. die Rüben nicht entwickeln können, oder miniert in Blattstiel oder Mittelrippe. Puppe in losem Kokon in der Erde. Zahlreiche Parasiten. — In Südafrika an Rübsen, Kohlrabi usw. in den saftigen Knollen usw., an den andern Pflanzen ebenfalls im Herzen. Fröste und Nahrungsmangel in den Monaten Juli bis September verhindern im allgemeinen stärkere Vermehrung, Parasiten sind hier wenige. Auf Guam vernichtet sie bei trockenem Wetter die Radieschen-Aussaaten völlig. — Arsenik hilft am ehesten gegen die ganz jungen, noch nicht unter schützendem Gespinste fressenden Raupen. Petroleumemulsion, öfters über die Pflanzen gesprüht, hält die Weibchen von der Eiablage ab. Fanglampen, am Boden aufgestellt, erwiesen sich als nützlich.

Omphisa anastomosalis Gn.[5]). Indien, Ceylon, auf Hawaii aus China eingeschleppt: Eiablage in Stengelspalten oder an Blätter von Bataten. Raupen gelblichweiß mit braunen Warzen; Kopf gelblichbraun; in dem Marke der Stengel oft zu 2—3; gehen auch in die Knollen und werden mit diesen verschleppt.

---

[1]) Kleinschmetterlinge der Mark Brandenburg, Berlin 1886, S. 28.

[2]) Jourdain, Ann. Soc. ent. France 1869, p. 540. — Chittenden 1921, s. R. a. E. Vol. 9 p. 571—572.

[3]) Chittenden, l. c. 1911, p. 54—59, fig. 12.

[4]) Chittenden, l. c. p. 48—49; Bull. 19, 1899, p. 51—57, fig. 12; Bull. 23, 1900, p. 53—61; Forbes, l. c., p. 111—112; Chittenden a. Marsh, U. S. Dept. Agric. Bur. Ent., Bull. 109, Pt. 3, 1912; Rep. Hawaii agr. Exp. Stat. 1914, p. 45—46; Jack, Rhodesia agr. Journ. Vol. 11, 1914, p. 416—422, 1 Pl.; Hartenbower 1917, s. R. a. E. Vol. 5 p. 569.

[5]) Van Dine, Ann. Rep. Hawaii agr. Exp. Stat. 1907, p. 45; Fullaway, ibid. Bull. 22, 1911, p. 16—19, fig. 6.

Terastia meticulosalis Guén. und **egialealis** Wlk.[1]. Indien, Ceylon. Raupen in den jungen Stämmen und Trieben von Erythrina, in Indochina auch von Kaffee. Erstere auch auf Hawaii in Hülsen an Erythrina monosperma. **T. pusialis** Snell.[2]), Britisch-Guayana, an Bataten.

Azochis gripusalis Wlk.[3]). Brasilien, an Ficus carica und Urustigma. Die Raupen fressen zuerst Knospen aus, bohren dann unter der Rinde junger Triebe, sie oft in Spiralen ringelnd, oder senkrecht im Marke hinab und gehen im Sommer (Januar bis März) in Früchte, die den Zweigen anliegen. Aus den Bohrlöchern hängen versponnene Kotklumpen heraus.

Thliptoceras octoguttale Fld. **Kaffeezünsler**[4]) (Abb. 191). Purpurbraun und orange. Vorderflügel mit hyalinem, dunkel gerandetem Fleck; 22 mm Flügelspannung. Raupe hell mit doppelter Fleckenreihe auf Rücken, 11—12 mm lang. In allen Kaffee-Gegenden der alten Welt beträchtlich schadend. Die Raupen zerfressen oft die ganzen Blütenbüschel eines Internodiums, bohren sich an der Stielseite in die unreifen Kaffeefrüchte ein und fressen an jungen die Bohnen, an älteren das Fleisch aus; da sie 6 bis 8 Wochen leben, zerstört eine einzelne Raupe 40 bis 50 Kirschen. Die Falter der nach der Ernte fliegenden Brut legen ihre Eier an die Endknospen der jungen Zweige, deren Mark die Raupen ausfressen. Puppe zwischen zusammengesponnenen Blättern usw.; ruht 2—4 Wochen. — Die befallenen, an Verfärbung und ausgeworfenem Kote kenntlichen Früchte und die abgestorbenen Triebe sind abzusammeln. Fanglampen haben sich nicht bewährt. — Auch in Früchten von Ixora grandiflora.


Abb. 191. Kaffeezünsler (nat. Gr.).

(Godara comalis Guér.**) Crocidololomia binotalis** Zell.[5]). Australien, Sansibar, Mauritius, Indien, Ceylon; an angebauten Kreuzblütlern. Raupen fressen gesellig unter schützendem Gespinst an der Blattunterseite, nur die Mittelrippe und die rauheren Teile stehen lassend.

Glyphodes (**Diaphania,** Phakellura, Margaronia) **ocellata** Hamps. (Abb. 192)[6]). West- und Ostafrika, Java. Weiß, Kopf und Hals goldbraun, desgleichen der Vorderrand und ein Mondfleck der Vorderflügel. 34 mm Flügelspannung. Raupe grün mit 2 braunen Längsstreifen; an Kickxia elastica, spinnt die Blätter nach oben zusammen und skelettiert sie; die Blätter werden braun und fallen ab. In Westafrika namentlich in Saatschulen gefährlich, an Pflänzchen von $1^1/_2$—2 Jahren nicht mehr; in Ostafrika auch an älteren Bäumen, die sich aber selbst nach Kahlfraß wieder belauben. Schweinfurter Grün hatte ausgezeichneten Erfolg.

---

[1]) Duport 1912, Swezey 1923, s. R. a. E. Vol. 2 p. 490, Vol. 11 p. 526.

[2]) Bodkin 1916, s. R. a. E. Vol. 5 p. 170.

[3]) Hempel, Bol. Agric. Est. S. Paulo 10a Ser. 1909, p. 67—69; Bondar, ibid. 14a Ser. 1913, p. 38—40, fig.; v. Jhering, Deutsch. ent. Nat. Biblioth. Jahrg. 2, 1911, S. 20—21.

[4]) Bordage, C. r. VI. Congr. intern. Agric., Paris 1900. Ausz.: Z. Pflanzenkrankheiten, Bd. 11, S. 296. — Morrén, Indischer Mercuur; Ausz. Beih. I. Tropenpflanzer, 1900, S. 104—105. — Boutilly, Rev. Cult. colon. 1898, Ausz.: Tropenpflanzer, Bd. 2, S. 316—317. — Vosseler, Ber. Land- u. Forstwirtsch. Deutsch-Ost-Afrika, Bd. 2, 1905, S. 245. — Morstatt, Pflanzer, Bd. 9, 1913, S. 69—70.

[5]) Froggatt, Agr. Gaz. N. S. Wales, Vol. 10, 1899, p. 8—9, Pl. 1 fig. 3, s. ferner Rev. appl. Ent. Vol. 3 p. 6, 125, 731; Vol. 4 p. 226; Vol. 5 p. 236.

[6]) Preuss, Tropenpflanzer, Bd. 7, 1903, S. 355—356; Busse, ebenda, Bd. 9, 1905, S. 36; Morstatt, Pflanzer, Bd. 8, 1912, S. 256; Koningsberger, Teysmannia Vol. 19, 1908, p. 188.

In Indien, Java, Australien, Amerika fressen verschiedene Arten nicht nur an Blättern, sondern auch im Innern von Früchten, so **Glyphodes negatalis** Wlk.[1]) in denen von Dillenia indica (Indien) und **Gl. hyalinata** L. und **nitidalis** Cram. (Nord- und Südamerika)[2]) und **indica** Saund.[3]) (Indien, Mauritius, Fidschi-Inseln) in solchen von Cucurbitaceen, aber auch in Knospen, Blüten, Stengeln, Blattstielen und an Blättern, in 3—5 Generationen. Als bestes Gegenmittel wird Zwischenbau von Wassermelonen als Fangpflanzen empfohlen, deren Knospen jede Woche abzupflücken und zu verbrennen sind, während die reifen sollenden Früchte alle 2 Wochen mit Bleiarsenat gespritzt werden müssen. **Gl. caesalis** Wlk.[4]), Indien, Java, an Artocarpus-Arten, die jungen Raupen in den Mittelrippen der Blätter, die älteren im Mark der Triebe, in Blütenknospen und jungen Früchten. — **Gl. pyloalis** Wlk.[5]), in Japan und Formosa schädlich an Maulbeere, in Travancore an Ficus carica. 1921 auch in Nordamerika an Maulbeere gefunden. — In Italien und Spanien befressen die Raupen von **Gl. unionalis** Hb.[6]) Blätter und grüne Zweige des Ölbaumes, anfänglich unter einem Gespinst skelettierend, in 5 Generationen. Im Departement Var (Frankreich) sehr schädlich an Jasmin, dessen Blütenknospen von den Raupen ausgefressen werden.



Abb. 192. Glyphodes ocellata (nat. Gr.).

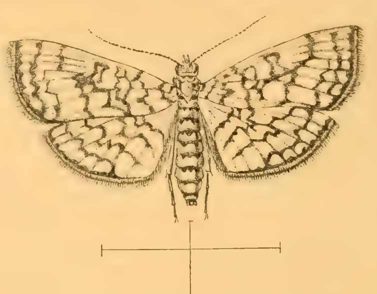


Abb. 193. Baumwollblattroller (nach Indian Museum Notes, Vol. 5).

Dichocrocis (Cognogethes) punctiferalis Gn.[7]). Indien, Ceylon, Malaischer Archipel, Australien. Ungemein polyphag an den verschiedensten Kulturpflanzen, insbesondere schädlich an Pfirsich, deren Früchte von

---

[1]) Ind. Mus. Notes, Vol. 5, 1903, p. 114, 117.

[2]) Ashmead, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 14, 1887, p. 26—27; Chittenden, ibid., Bull. 19, N. S., 1899, p. 41—44; Cook, ibid., Bull. 60, Bur. Ent., 1906, p. 70; Cook a. Horne, Estac. centr. agron. Cuba, Bull. 12 (engl. edit.), 1908, p. 16—17, Pl. 1 fig. 1; Smith, N. Carolina agr. Exp. Stat. Bull. 214, 1911; Watson, Univ. Florida agr. Exp. Stat., Press Bull. 209, 1913; Raymundo 1920, s. R. a. E. Vol. 8 p. 366.

[3]) d'Emmerez de Charmoy a. Gebert 1921, Simmonds 1922, s. R. a. E. Vol. 9 p. 559, Vol. 10 p. 59.

[4]) Kalshoven 1922, s. R. a. E. Vol. 10 p. 622—623.

[5]) Maki 1916, Nishikawa 1919, Heinrich 1920, Pillai 1921, s. R. a. E. Vol. 6 p. 174—175, Vol. 7 p. 239, Vol. 9 p. 293, Vol. 10 p. 85.

[6]) Martelli, Boll. Labor. Zool. gener. agr. Vol. 10, 1916, p. 96—102; Berland et Séguy 1922, s. R. a. E. Vol. 10 p. 385—386.

[7]) Jarvis, Queensland agr. Journ. Vol. 31, 1913, p. 33—35; Vol. 32, 1914, p. 280; Tryon 1917, Gurney 1918, Wimshurst 1920, Kalshoven 1922, s. R. a. E. Vol. 8 p. 155—156, Vol. 7 p. 85, Vol. 8 p. 478, Vol. 10 p. 200, Vol. 11 p. 114—115.

außen befressend und bespinnend (peach moth) und an Mais (corn moth), dessen Samen ausfressend, u. a. auch an Orangen, Anona, Baumwolle, Bananen, Guajaven, Sorghum, Dahlien, Rizinus. In Queensland an Carica papaya schädlich, in Stamm, Blattstielen und Früchten bohrend, so daß nicht nur die Spitzen absterben, sondern auch der Hauptstamm oft entblättert wird. Auf Java in den Endknospen und dem Grunde der Mittelrippe der Blätter des Teakbaumes bohrend. Puppe außen an der Fraßpflanze in seidigem Gespinste. Nach Wimshurst wahrscheinlich auch in Mesopotamien in Pfirsichen und Nektarinen.

Caprinia conchylalis Gn.[1]). Oriental. Region. Auf Ceylon schädlich an Funtumia elastica, deren Blätter sie einschneiden, falten und skelettieren. Auch an Portlandia und Holarshena.

Sylepta derogata F. (multilinealis Guén.)[2]). **Baumwollblattroller** (Abb. 193). Gelblichweiß mit braunen Linien und Flecken; 28—40 mm Flügelspannung. Raupe durchscheinend grün mit braunem Kopfe und Halsschilde. Afrika, Asien; an Baumwolle, Hibiscus esculentus, Malven. Eier einzeln an Blattunterseite. Raupe zuerst unter Gespinst oberflächlich an der Blattunterseite; später schneidet sie die Blattspreite nahe am Stiele vom Rande aus ein und rollt das Blatt nach unten zusammen; in einer Rolle leben oft mehrere Raupen und füllen sie mit ihren schwarzen, körnigen Exkrementen. Die Blätter hängen herab und welken. Geteilte Blätter werden nicht gerollt; an kleinblättrigen Baumwollsorten werden die Gipfeltriebe zusammengesponnen. Puppe am Fraßort oder in gerollten Blättern an der Erde. Bekämpfung: Ablesen bzw. Zerdrücken der Raupen in den Rollen. In der Nähe von Baumwollfeldern keinen Hibiscus bauen; in Baumwollsaaten Hibiscus mit aussäen; er kommt früher und dient als Fangsaat; nach 4—5 Wochen wird er entfernt und vernichtet.

S. (**Notarcha**) **clytalis** Wlk.[3]). Australien. Die Raupen spinnen gesellig an Kurrajong (Brachychiton populneum) und an Sterculia acerifolia die Blätter der Endtriebe zu unregelmäßigen, zylindrischen, über einen Fuß langen Massen zusammen. — Eine **S. sp.**[4]) entblättert in Nord-Togo nach Kersting manchmal die Bäume von Monotes Kerstingi, einem wertvollen Nutzholze völlig, ähnlich massenhaft auftretend, wie in Europa die Nonne.

Mimorista flavidissimalis Grte. Texas, Westindien, Brasilien, an Opuntia. Raupen unter Seidengespinst an oberen Teilen der jungen Glieder, in 5—6 Bruten. Aus Fraßstellen Saftfluß, so daß Glieder absterben. Nach Australien eingeführt (s. *Melitara*, S. 363).

Marasmia trapezalis Gn.[5]) in der orientalischen Region an Mais, Zuckerrohr, Sorghum; bekannt, aber anscheinend unschädlich in den äthiopischen, australischen und neotropischen Regionen. — **M. bilinealis** Hamps.[6]), Indien, Borneo, Ceylon (hier an Reis schädlich).

---

[1]) Rutherford, Trop. Agric. Vol. 42, 1914, p. 42—43.

[2]) Maxwell-Lefroy, l. c., p. 212; Mem., Vol. 2, 1908, p. 95—110, Pl. 9; Ind. Ins. Pests, p. 96—99, fig. 108—109. — Vosseler, Ber. Land- u. Forstwirtsch. Deutsch-Ostafrika, Bd. 2, S. 411.

[3]) Froggatt, Agr. Gaz. N. S. Wales, Vol. 16, 1905, p. 229—230.

[4]) Zacher, Tropenpflanzer, Bd. 17, 1913, S. 144, Abb. 12.

[5]) de Joannis 1913, s. R. a. E. Vol. 1 p. 170.

[6]) Speyer 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 539.

Cnaphalocrocis medinalis Guén.[1]) (= iolealis Wlk. = jolinalis Led.), Japan, orientalische und australische Region. In den verschiedenen Indien als *rice leafroller* ein Feind des Reises, dessen Blattspitzen die Raupen einrollen. Man schlägt die Pflanzen heftig mit einem Rohre, wodurch die Raupen bloßgelegt werden, und streut dann mit 1 Teil Kalk zu 4 Teilen Asche.

Hymenia (Zinckenia) fascialis Cram. (recurvalis F.)[2]). **Hawaiian** oder **small beet web-worm.** In allen wärmeren Gegenden der Erde, überaus polyphag, so auf Hawaii besonders an Amaranthus und Rüben, in Korea und Nordamerika besonders an letzteren, in Nord- und Südamerika, Neuseeland und Australien an Cucurbitaceen, in Indochina an Mais, in Transvaal an Sonnenblumen. Ferner noch an zahlreichen anderen wilden und angebauten Pflanzen. Je nach Klima 3—12 Generationen. Eier einzeln, paar- oder reihenweise an Blattunterseite. Raupen weißlich, in leichten Gespinsten an den Blättern, Samen oder in den Früchten. Puppe in Erde, überwintert. Gegenmittel: Spritzen mit Arsenmitteln. — **H. (Z.) perspectalis** Hübn.[3]). Ganz Amerika, Afrika, Ceylon, Birma, Java, Tahiti. In Illinois an Alternanthera sehr schädlich durch Blattfraß, im Sommer im Freien, noch schlimmer im Winter in den Warmhäusern.

Omiodes Gn.[4]). (Phryganodes, Nacoleia.)

Von dieser tropischen Gattung sind mehrere Arten auf Hawaii schädlich, indem die Raupen Blätter zusammenrollen und -spinnen, zuerst nur skelettieren, später sie ganz verzehren. So **O. accepta** Butl. an Zuckerrohr, **O. Blackburni** Butl. an Kokospalmen und Bananen, **O. Meyricki** Swez., **musicola** Swez., **maja** Swez. an Bananen, **O. monogona** Meyr. an Erythrina monosperma, Dolichos lablab, **O. recurvalis** F. in Asien, Afrika, Australien und Hawaii an Amarantaceen und Chenopodiaceen. Zahlreiche Parasiten halten sie in Schach; an Kokospalme werden die Eiermassen und Raupen von der Ameise *Pheidole megacephala* gefressen. Auf Java, den Fidschi-Inseln und in Queensland fressen die Raupen von **O. octasema** Meyr.[5]) Längsgänge in die Schalen von Bananen, die dann bis zum Fruchtfleische aufspringen, so daß es fault. Sie sitzen zwischen den Früchten, am Grunde der Büschel und sind durch Einstreuen von 1 Tl Insektenpulver + 3 Tln Kalkpulver wirksam zu bekämpfen. Die Eingeborenen der Fidschi-Inseln vertreiben sie durch Einstecken von Blättern eines einheimischen Busches in die Bündel. Verpuppung an Erde. Die Raupen von **O. indicata** F. rollen und spinnen in Westindien Bohnenblätter zusammen.

Desmia funeralis Hb. (maculalis Westw.)[6]). Nord- und Südamerika, an Weinrebe, besonders in den Südstaaten, schädlich. Auch an Ampelopsis und Cercis spp. 2—3 und mehr Bruten. Die Raupen falten die

---

[1]) Mackenna 1918, Goco 1921, s. R. a. E. Vol. 7 p. 287, Vol. 10 p. 74.

[2]) Marsh, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 109, Pt. I, 1911. — Aoyama 1920, s. R. a. E. Vol. 8 p. 398.

[3]) Forbes, 27. Rep. St. Ent. Illinois, 1912, p. 103—106, fig. 16—21. Holland 1917, s. R. a. E. Vol. 5 p. 495.

[4]) Swezey, Exper. Stat. Hawaii. Sug. Plant. Assoc., Div. Ent., Bull. 5, 1907, 60 pp., 6 Pls.; Proc. Hawaii. ent. Soc. Vol. 2, 1909, p. 40—42, 74—75; Illingworth, ibid. Vol. 3, 1916, p. 142.

[5]) Leefmans, Meded. Labor. Plantenziekt. Buitenzorg No. 23, 1916; Jepson 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 237.

[6]) Strauss, U. S. Dept. Agric., Bull. 419, 1916.

Blätter nach oben zusammen und skelettieren sie; die der 1. Brut spinnen auch Blüten und Früchte zusammen.

Die Raupen der **Nymphula** Schrk. (**Hydrocampa** Gn.)-Arten leben an Wasserpflanzen; nur gelegentlich werden einige schädlich, wie die von **N. nymphaeata** L.[1]) in Ungarn und Italien an Reis, die von **N. cannalis** Quaint.[2]) in Florida an Canna indica, die von **N. fluctuosalis** Zell. und **depunctalis** Gn.[3]) in Indien an Reis und eine unbestimmte Art[4]) auf Java an Ficus glomerata. Sie schneiden Stücke aus den Blättern, unter deren Schutze sie die Blattfläche abweiden. An Reis bekämpft man sie, indem man das Wasser mit einer dünnen Haut von Petroleum bedeckt und dann die Raupe zum Abfallen bringt, indem man ein Seil über die Pflanzen zieht.

Cledeobia moldavica Esp.[5]). Südöstliches Europa, Kleinasien, Nordamerika, Die olivenschwarzen Raupen mit gelbrotem Hals- und Afterschilde und letztem Beinpaare leben in den Steppen Südrußlands besonders in unbebauten Böden von August bis April in Gespinströhren unter den Büscheln von Festuca ovina, Stipa ocellata, Poa bulbosa usw., deren unterirdische Stengel sie abfressen, so daß die Gräser eingehen. Sie treten in manchen Jahren in ungeheueren Massen auf und vernichten z. B. in Taurien alle 4 Jahre den Pflanzenwuchs der Steppe, wonach ein anderer Typ derselben auftritt. Ernste Gefahr für die Viehweiden bzw. die Schafzucht. Feinde: Vögel, insbesondere Mornellregenpfeifer, Kiebitz, Kalanderlerche. Abbrennen von übergelegtem Stroh.

Cryptoblabes gnidiella Mill. (wockeana Briosi). Südeuropa, Nordafrika. Raupe schmutzig-braun mit breiten, dunklen Seitenbinden, unten fleischrot oder grau; 14 mm lang; frißt unreife Weinbeeren aus und spinnt Apfelsinenblüten zusammen. In Ägypten neuerdings in Baumwolle-Kapseln[6]), in Neuseeland in Weintrauben[7]). — Die Raupen von **C. aliena** Swezey[8]) in Hawaii an Blättern, Blüten und jungen Samen von Zuckerrohr, Mais, Sorghum, Johannisbrot, Orange, Maulbeere usw., besonders im Gefolge von Pflanzenläusen, offenbar durch deren Honigtau angezogen.

Acrobasis Zelleri Rag. (Myelois tumidella Zck.). Raupen grünlich mit dunklem Kopf; auf jedem Ringe 2 Paare mit Härchen besetzter Chitinplättchen; 20 mm lang; skelettieren im Mai die Gipfelblätter an Eichenheistern und spinnen sie zu faustdicken Klumpen zusammen. — **A. caryae** Grote[9]) in manchen Teilen Nordamerikas der schlimmste Feind der Pekannüsse, die in jungem Stadium von den Raupen ausgefressen, deren Schale in älterem Stadium durchbohrt und miniert wird. Auch an Walnüssen, deren Blätter, Knospen und junge Triebe sie befressen und

[1]) Sajó, Zeitschr. Pflanzenkr., Bd. 4, 1894, S. 101; Supino 1916, s. R. a. E. Vol. 5 p. 43—44.

[2]) Quaintance, Florida agric. Exp. Stat., Bull. 45, 1898, p. 68—74, 1 Pl.

[3]) Maxwell-Lefroy, l. c., p. 206—207; Subramania Iyer 1921, s. R. a. E. Vol. 10 p. 360.

[4]) Zimmermann, Bull. Inst. Buitenzorg, N. 10, p. 10.

[5]) Mokrzecki, Allgem. Zeitschr. Ent., Bd. 7, 1902, S. 85—89, 4 Abb.; Paczoski, Fedorow 1923, s. R. a. E. Vol. 4 p. 56—57, Vol. 5 p. 89, Vol. 12 p. 22.

[6]) Gough, Bull. Soc. ent. Egypte 1913, p. 19—20.

[7]) Anderson 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 95.

[8]) Swezey, Hawaii. Sug. Plant. Assoc. Exp. Stat., Bull. 6, 1909, p. 24—26, Pl. 4 fig. 4—7.

[9]) Sanderson, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 48, 1908, p. 95; Kirk, Connecticut agr. Exp. Stat., Rep. 1912, p. 253—258, 2 Pls.

in deren Triebspitzen sie im Marke bohren. Eier einzeln an Grund der Blattknospen oder an Blätter. 3 Bruten; Raupen der 3. überwintern. Parasit: *Exorista caryae*. — **A. nebulella** Ril.[1]) ersetzt vorige in den Südstaaten Nordamerikas; die überwinterte Raupe spinnt im Frühjahre die jungen Blätter zusammen, sowie sich die Knospen öffnen. Später werden auch ältere Blätter und Blüten befressen. In Pekannüssen selbst bohren die Raupen von **A. hebescella** Hulst. und **caryaevorella** Rag.[2]).

Mussidia albipartalis Hamps.[3]). Nyassa-Land; Raupe in Rinde von „Mahagoni"-Bäumen, in alten im Cambium, in jungen bis ins Holz bohrend; große Wucherungen bilden sich über der Fraßstelle; junge Bäume verkümmern. — **M. nigrivenella** Rag.[4]) im belgischen Kongo, in Früchten von Kakao und Butyrospermum, in Südnigerien in Maiskolben. — **M. aff. melanoneura** Regel[5]) in Deutsch-Ostafrika in den Hülsen von Canavalia ensiformis.

Mineola vaccinii Ril. **Cranberry fruit-worm**[6]). Nordamerika, in Massachusetts und Wisconsin, minder in New-Jersey der schlimmste Feind der Moosbeere, bes. in Gegenden mit verhältnismäßig kaltem und trockenem Klima. Flugzeit im Juli; Eiablage unter die Kelchlappen; die Raupe bohrt sich nahe dem Stiel in die junge Frucht, verschließt den Eingang mit Gespinst, frißt zuerst die Samen aus, dann einen Teil der Pulpa, und kann nacheinander alle Beeren eines Fruchtstengels zerstören. Im August verpuppt sie sich im Sande unter den Stöcken und ruht bis nächsten Sommer; einige Tage vor dem Ausschlüpfen des Falters wird das Vorderende der Puppe weich und öffnet sich. Insektizide versagen; das einzige Gegenmittel ist, die Felder einige Tage nach der Ernte, etwa vom 1. Oktober ab, 10—12 Tage unter Wasser zu setzen. Viele Parasiten, die aber die Plage nicht in Schach halten können. — **M. (Phycis) indigenella** Zell.[7]). Nordamerika. Raupe spinnt Obstbaumblätter zu großen Klumpen zusammen, in denen sie überwintert, und bohrt in der Rinde junger Zweige. Auch an Cotoneaster.

Dioryctria abietella S. V.[8]). Europa, Indien, Japan, Nordamerika. Raupe schmutzig-rötlich oder grünlich mit dunklem Rücken- und Seitenstreifen; Kopf und Nackenschild braun; in Zapfen (in der Spindel bohrend, aber die Samen verzehrend), Chermes-Gallen und Maitrieben von Nadelhölzern, besonders in Peridermium-kranken Kiefern. Gespinst, austretender Kot und Harz verraten ihre Anwesenheit. Überwinterung in Gespinst in Bodendecke; Verpuppung im Frühjahr. — **D. mutatella** Fuchs[8]), Raupe nach

---

[1]) Herrick, Texas agr. Exp. Stat. Bull. 124, 1910; Gill, U. S. D. Agric., Bull. 571, 1917.

[2]) Gill, Farm. Bull. 843, 1917; Bilsing 1921, s. R. a. E. Vol. 9 p. 350—351.

[3]) Ballard, Bull. ent. Res. Vol. 5, 1914, p. 61—62.

[4]) Vuillet 1912, s. Exp. Stat. Rec. Vol. 28, p. 555; Lamborn, Bull. ent. Res. Vol. 5, 1914, p. 209—211, Pl. 17 fig. 5; Mayné 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 79.

[5]) Morstatt, Pflanzer Bd. 9, 1913, S. 298.

[6]) Smith, Farm. Bull. 178, 1903, p. 24—26, fig. 10; s. die Reports of the Cranberry Substation, Amherst, Mass., ferner: R. a. E. Vol. 3 p. 532, Vol. 6 p. 554, Vol. 7 p. 316; Scammel, Farm. Bull. 860, 1917.

[7]) Banks, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 34, 1902, p. 32; Haseman 1913, Weiß 1921, s. R. a. E. Vol. 1 p. 28, Vol. 9 p. 409.

[8]) Baer, Tharandt. forstl. Jahrb., Bd. 56, 1906, S. 63—85, 2 Taf., 6 Abb.; Escherich u. Baer, Nat. Zeitschr. Forst-, Landwirtsch. Bd. 7, 1909, S. 200—204, Abb. 6; Stebbing, Deptm. Not. Insects, that affect Foresty Bd. 1, 2. ed., Calcutta 1903, p. 108—112, Pl. 2 fig. 7; Banks, Ent. m. Mag. (2) Vol. 22, 1911, p. 23—30; Thomann, Jahresber. nat. Ges. Graubünden N. F. Bd. 55, 1914, S. 1—13, T. 1 Fig. 3a, b.

Thomann von Juli—März im Marke diesjähriger Triebe. Nach deren Vertrocknen höhlt sie die Endknospen von außen oder innen aus. Verpuppung im April oberflächlich in der Erde. — **D. splendidella** H. S.[1]). Raupe[2]) schmutzig-grau, gelblich oder bräunlich; auf jedem Ringe 4 einzeln behaarte Wärzchen. Kopf braun, Nackenschild hinten schwarz, licht geteilt; Kopf und Afterschild behaart; ähnlich voriger an Kiefern, nach Thomann aber gesellig zwischen Rinde und Holz in Stamm und Ästen; Verpuppung Ende Mai, Anfang Juni. — Die Raupe von **D. schützeella** Fuchs[3]) befrißt von einer dünnen Gespinströhre aus längs der Achse von Fichtentrieben die Nadeln am Grunde; sie ist rotbraun mit schwarzen Schildern und Brustfüßen und jederseits 1 dunklen Längsstreifen.

Epicrocis terebrans Oll.[4]). Australien. Raupe im Marke des Gipfeltriebes von Cedrela toona und anderen Forstbäumen, besonders in Pflanzschulen schädlich.

Phycita (Nephopteryx) spissicella F. (roborella W. V.). Raupe braun mit heller Rückenlinie; 27 mm lang; spinnt im Mai Blätter von Eichen, Apfel- und Birnbäumen röhrenartig zusammen. Puppe im Boden. Ei überwintert. — **N. rubizonella** Rag.[5]). Japan, an Birnbäumen. Falter fliegt zuerst Anfang Juni, legt Eier an junge Früchte, in denen die Raupe bohrt und sich Mitte Juli verpuppt. Ende Juli, Anfang August fliegt die 2. Generation, die die Eier einzeln an Knospen legt; in diesen bohrt dann die Raupe und zerstört bis Anfang September 2—3 Stück; in der letzten überwintert sie im Gespinst und frißt im Frühjahr zunächst wieder 2—3 Knospen, besonders von Blüten aus. Ende April bohrt sie sich in eine junge Frucht; nachdem sie auch 3—4 solcher beschädigt hat, verpuppt sie sich Ende Mai in einer am Zweige festgesponnenen Frucht.

Ph. infusella Meyr.[6]), Indien. an Trieben von Baumwolle; **Ph. clientella** Zell.[7]), ebenda (Travancore) in Früchten der Eierpflanze. **Ph. diaphana** Stgr[8]), Marokko, in Früchten von Rizinus, **Ph. poteriella** Zell.[9]) bei Baku.

Myelois pectinivorella Hmps.[6]), Indien, Ceylon, an Früchten von Kakao und Canavalia ensiformis. **M. duplipunctatella** Rag.[10]), Brasilien, in Kakaofrüchten, die Samen verzehrend, so daß die Früchte verwelken. Puppe in weißem Seidengespinst in den Früchten.

Hypsipyla robusta Moore[11]). Toon twigborer. Orientalische Region, Australien, Neu-Guinea. Raupe jung rötlichgelb, erwachsen blau, Kopf und Borstenwärzchen schwarz. 5 Bruten. Die Raupen zuerst in jungen

---

[1]) Siehe Fußnote [8]) auf S. 360.

[2]) Sorhagen, Allg. Zeitschr. Ent. Bd. 6, 1901, p. 279.

[3]) Trägårdh, Medd. Stat. Skogsförsöksanst., Hft. 12, 1915, p. 72—76, 3 figs.; Übersetzung s. Ent. Jahrb. 1920, S. 127—133.

[4]) Olliff, Agric. Gaz. N. S. Wales Vol. 5, 1894, p. 513—515, 1 Pl.

[5]) Matsumura, Ann. Zool. Japon. Vol. 1, 1897, p. 1—3, 1 Pl.; U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 10, N. S., 1898, p. 38—40, fig. 14; Matsumoto, Okayama agr. Exp. Stat. Bull. 11, 1918; s. R. a. E. Vol. 6 p. 403—404.

[6]) Fletcher l. c. 1921, p. 79.

[7]) Pillai 1921, s. R. a. E. Vol. 10 p. 85.

[8]) Vayssière 1919, s. R. a. E. Vol. 8 p. 121.

[9]) Olchowsky 1917, s. R. a. E. Vol 10 p. 38.

[10]) Moreira, Entom, agr. Brasil., 1921, p. 61—62, Est. 21.

[11]) Stebbing, l. c. No. 2, 1903, p. 312—318, Pl. 19 fig. 3; Beeson 1919 s. R. a. E. Vol. 8 p. 164—167.

Trieben von Cedrela-Arten und Swietenia mahagoni, später in den Früchten; äußerlich verraten sie sich meist durch sehr reichliches Gespinst. An älteren Bäumen wird die Krone oft stark gelichtet und die Samenernte sehr beeinträchtigt; junge Bäumchen werden durch Abtöten der End- und längeren Seitentriebe ganz verkrüppelt. — Ebenso **H. grandella** Zell.[1]) auf Barbados an Cedrela-Bäumen, bes. C. odorata.

Pinipestis Zimmermanni Grote[2]). Nordamerika. Die je nach der Nährpflanze schmutzigweiße, rötlichgelbe oder lebhaft grüne Raupe bohrt in der Rinde verschiedener Kiefernarten minderer Bonität oder von Borkenkäfern befallener Bäume und bringt namentlich die Spitze zum Absterben. Generation 1jährig, Hauptflug im Juli. Puppe anfangs Juli in der Rinde.

Monoptilota nubilella Hulst.[3]). Nordamerika. Die blaugrüne Raupe mit langen, gelben Haaren lebt in den Stengeln von Lima-Bohnen, an denen sie große, gallenartige Anschwellungen verursacht. Die Samenausbildung wird verhindert, wenn nicht sogar der ganze distale Teil des Stengels abstirbt.

Ballouia (Fundella) cistipennis Dyar[4]). In Westindien sehr schädlich an Vigna sinensis, luteola u. Canavalia spp. Eier an Spitze des Blütenstieles oder im Kelch der Knospe; nach 2—3 Tagen die Raupe, die sich sofort einbohrt, Blüten- und Blattknospen und junge Hülsen ausfrißt. Nach 8—9 Tagen geht sie zur Verpuppung in die Erde, nach weiteren 8 Tagen fliegt der Zünsler aus. Eierparasit: *Trichogramma minuta.* — **F. pellucens** Z.[5]) auf Jamaika in den Hülsen von Kuherbsen.

Elasmopalpus lignosellus Zell.[6]). **The smaller corn stalkborer.** Tropisches und subtropisches Amerika. Die blaßgrünliche Raupe mit 9 rötlichbraunen Längsstreifen bohrt 4 mal im Jahre im Stengel von Mais, Hirse und anderen Gramineen, aber auch von Bohnen, Rübsen usw. An Erdnüssen zerstört sie die Schale der Frucht.

Etiella zinckenella Tr.[7]). Nahezu Kosmopolit; in den Weststaaten von Nordamerika die *var. schisticolor* Zell. Flugzeit Juni bis August, in den wärmeren Gegenden 2, selbst 3 Generationen. Raupe in den Hülsen verschiedenster Leguminosen, in einem Gespinste die jungen Samen ganz verzehrend, die älteren nur am Rande, besonders am Keime befressend; gelangt in den Hülsen in die Lagerräume und wird von da aus weit verschleppt. Raupe etwa 3, Puppe 6 Wochen. In der oriental. Region an Crotalaria juncea schädlich.

---

1) Siehe R. a. E. Vol. 6, p. 517.

2) Brunner, U. S. Dept. Agric., Bull. 295, 1915. — Britton 1917, s. R. a. E. Vol. 5 p. 310.

3) Chittenden, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 23, N. S., 1900, p. 9—17, fig. 1; Weldon, Journ. econ. Ent. Vol. 1, 1908, p. 148.

4) Agric. News Vol. 11, 1912, p. 234; Haviland 1917 s. R. a. E. Vol. 6 p. 120—121.

5) Ritchie 1918, s. R. a. E. Vol. 7 p. 58.

6) Chittenden, l. c. p. 17—22, figs.; Forbes, 23 Rep. St. Ent. Illinois, 1905, p. 94 bis 95, 248, fig. 74—75; Luginbill a. Ainslie, U. S. Dept. Agric., Bull. 539, 1917, s. R. a. E. Vol. 5 p. 578—579.

7) Kiss, Erdesz. Lapok VI, 1901, p. 522—529; Ausz. Eckstein, Ber. Forstzoologie 1907, S. 29; Zimmermann, H., Mitt. k. k. Pflanzenschutzstation Wien 1906, 3 S., 3 Abb.; Maxwell-Lefroy, Mem. Dept. Agric. India Vol. I, 1907, p. 204; Chittenden, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 82, Pt. III, 1909; Hyslop, ibid. Bull. 95, Pt. VI, 1912; Henry 1916, s. R. a. E. Vol. 5 p. 103.

Melitara-Arten[1]) in Nord- und Südamerika in den Gliedern von Opuntia- und Cereus-Arten, große Höhlungen und z. T. Wucherungen verursachend, die dann von saprophagen Insekten weiter zerstört werden. Zur Bekämpfung der Opuntia-Plage nach Australien eingeführt.

Zophodia convolutella Hb. **Stachelbeerzünsler** (Abb. 194). Europa. Vorderflügel bräunlichgrau mit weißlicher und dunkelbrauner Zeichnung; 30 mm Spannweite; Ende April, Anfang Mai. Raupe hell grasgrün, Kopf und Nackenschild schwarz, 10 mm lang, Mai bis Juli; spinnt reifende Stachelbeeren an benachbarte Blätter und höhlt sie aus; Johannisbeeren spinnt sie zusammen und frißt sie von außen aus. Die Puppe überwintert flach in der Erde in braunem, papierähnlichem Kokon; in warmen Jahren schlüpfen die Falter zum Teil schon im Herbste aus und überwintern. Eier einzeln an Zweige.

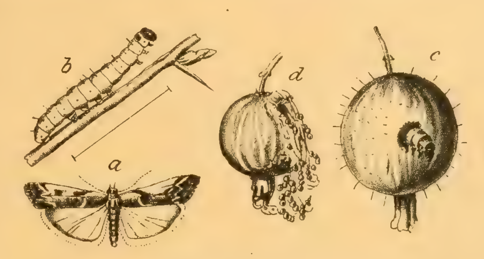


Abb. 194. Stachelbeerzünsler (nach Tullgren).

Bekämpfung: befallene Stachelbeeren sind abzupflücken, Johannisbeeren abzuklopfen, da sich die Raupen an einem Faden herablassen. Spritzen mit Arsensalzen. Bestreuen der Büsche mit gelöschtem Kalk hält die Falter von Eiablage ab. Entsprechende Behandlung des Bodens. — In Nordamerika durch **Z. grossulariae** Pack. vertreten.

Z. analamprelia Dyar[2]) in Argentinien an Opuntien. Raupen in Gespinströhre auf den Gliedern, verzehren Schildläuse, falls solche vorhanden, sonst die Ovarien der Blüten und die jungen Früchte, bohren auch in den Gliedern nahe der Ansatzstelle. Sehr schädlich.

Euzophera semifuneralis Wlk.[3]). Nordamerika. Die Raupe hat insofern eine ganz abweichende Lebensweise, als sie unter der Rinde des Stammes und älterer Äste von Obstbäumen große Plätze ausfrißt, die oft Stamm oder Ast ringeln. Europäische, bzw. überhaupt eingeführte Pflaumensorten werden den amerikanischen vorgezogen. Die Raupen der 2. Brut überwintern an der Fraßstelle in einem dem der *Carpacapsa* ähnlichen Kokon. Flugzeiten Ende April bis Anfang Mai, Mitte Juli. — Ähnlich **E. aglaeella** Rag.[4]) in Arizona unter der Rinde von Walnuß, und **E. pinguis** Hw. in Europa in Eschenstämmen. In Indien[5]) und Ceylon **E. perticella** Rag. in Stengeln von Solanum melongena, Tomaten und in Kartoffelknollen. **E. punicacella** Mo. in Belutschistan in Früchten von

[1]) Hunter, Pratt a. Mitchell, U. St. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 113, 1912; Johnston a. Tryon 1914, Alexander 1919, Johnston 1921, 1923, Hamlin 1923, s. R. a. E. Vol. 3 p. 126, Vol. 7 p. 482, Vol. 9 p. 565—566, Vol. 10 p. 415, Vol. 11 p. 582.

[2]) Blanchard, Physis T VI, Nr. 21, 1922, p. 119—121, fig. a.

[3]) Sanderson, Delaware agr. Exp. Stat. Bull. 53, 1901; Blakeslee, U. S. Dept. Agric., Bull. 261, 1915; Treherne 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 23.

[4]) Morrill 1915, s. R. a. E. Vol. 4 p. 318.

[5]) Fletcher, Agr. Res. Inst. Pusa, Bull. 100, 1921, p. 78.

Granatapfel, **E. plumbeifasciella** Hamps. in Indien in Früchten von Aegle marmelos und in Holzäpfeln. — In Ägypten zerfraßen die Raupen von **E. osseatella** L.[1]) die Stengel und Knollen von Kartoffeln, deren Saat aus Cypern bezogen war. Ebenso leben in Südafrika die Raupen von **E. villosa** Feld. (Journ. Dept. Agric. Un. So. Africa Vol. 2, 1921, p. 303). — In Europa bohren die Raupen von **E. cinerosella** Z. vom Sommer bis Frühling in den Wurzelstöcken von Artemisia-Arten, die von **E. (Hyphantidium) terebrella** Z. in Nadelholzzapfen; die von **E. (Manhatta) biviella** Z. leben in den männlichen Blüten von Pinus nigricans.

Hulstea undulatella Cl. **Sugar-beet crown-borer**[2]). Nordamerika. Die Raupen fressen im ersten Frühjahre an Zuckerrüben, im Schutze von Gespinströhren, erst äußerlich rings um den Kopf herum, dann immer tiefer und weiter nach unten; die Rüben gehen meistens ein, mindestens verkümmern sie vollständig.

Homoeosoma nebulella Hb.[3]). Die gewöhnlich in den Köpfen großblütiger Disteln lebende grünlichgelbe, dunkelpurpurn gestreifte Raupe geht in Südrußland und Rumänien an Sonnenblumen über, deren Blüten und noch weiche Kerne sie ausfrißt, oft in solcher Menge, daß die Ernte wesentlich vermindert wird. An Sorten, die zum Essen der Kerne angebaut werden, und an frühen Sorten viel mehr, als an Öl- und späten Sorten. Wahrscheinlich 3 Generationen; Raupen überwintern, Puppe an der Pflanze bzw. der Erde. Gegenmittel: Entfernung aller Ernterückstände, tiefes Umgraben.

Polyocha (Emmalocera) **saccharella** Ddgn (**Papua depressella** Swinh.)[4]). Indien, in jungem Zuckerrohr, Sorghum und Mais. Die Raupen dringen in die unteren Glieder des Stengels ein und bohren abwärts in den Wurzelstock, wo sie bis zu 8 gefunden wurden. Neuerdings auch in jungen Trieben neu angepflanzten Rohres. Da sie den ganzen Stock zerstören oder wenigstens zum Kümmern bringen, sind sie die schädlichsten aller Zuckerrohrfeinde in Indien. Eine unbestimmte **P. sp.**[5]) ebenso in Queensland.

Saluria inficita Wlk.[6]), ernstlicher Feind von Eleusine coracone in Madras.

Anerastia lotella Hb. **Graszünsler**[7]). Vorderflügel mehlig bestäubt, fleischrötlich oder ledergelb, Rippen hellgrau; Hinterflügel staubgrau; bis 22 mm Flügelspannung. Größe und Farbe sehr wechselnd. Raupe beingelb mit rosenroten Querbinden und Flecken; 17 mm lang. Der von Juni bis August an sandigen Stellen fliegende Schmetterling legt seine Eier an Gräser. Die Raupe frißt von Sommer bis Mai unten seitlich an den Halmen, von der Erdoberfläche an hinabsteigend, in einer mit Sand vermischten und hinter ihr mit gelbem Kot gefüllten Gespinströhre. Von ernsterem Schaden ist nur ein Fall durch Kühn[8]) berichtet. Merkwürdig

---

[1]) Casoria 1917, s. R. a. E. Vol. 5 p. 489.

[2]) Titus, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 54, 1905, p. 34—40, fig. 9—14.

[3]) Reh, Zeitschr. angew. Entom., Bd. 5, 1919, S. 267—277, 3 Abb.

[4]) Maxwell-Lefroy, l. c., Vol. I, 1907, p. 202; Agric. Journ. India Vol. 3, 1908, Pt. 2; R. a. E. Vol. 5 p. 124, Vol. 6 p. 123, Vol. 7 p. 287; Fletcher a. Ghosh, Bull. agr. Res. Inst. Pusa 102, 1921, p. 379—381, Pl. 39 fig. 2, Pl. 40.

[5]) Jarvis 1921, s. R. a. E. Vol. 9 p. 371.

[6]) Subramania Jyer 1913, s. R. a. E. Vol. 10 p. 360.

[7]) Sorhagen (nach Grabow), Allgem. Zeitschr. Ent. Bd. 6, 1901, S. 298.

[8]) Zeitschr. landw. Centr. Ver. Prov. Sachsen 1870, Nr. 6.

ist, daß E. Reuter[1]) sie in Finnland weder an Getreide noch an Wiesengräsern schädigend vorfand, obgleich sie dort vorhanden ist. Nach Sorhagen (M. S.) „zuweilen an Roggen schädlich". — **A. ablutella** Zell. Mittelmeerländer, Indien; in letzterem bohrt die grüne Raupe in den unteren Gliedern von jungem Zuckerrohre; sie hält Sommer- und Winterschlaf. Puppe in Erde. 2 Bruten.

Schoenobius bipunctifer Wlk. (= **incertellus** Wlk.)[2]). Indien, Ceylon, Malayischer Archipel, China, Japan, Philippinen. An Reis; auch in wilden Gräsern, Sorghum-Hirse usw. Jedes Weibchen legt 1—2 Haufen von je 100—200 Eiern, die es mit seiner braunen Afterwolle bedeckt, in der 1. Generation, an die Spitzen der Reisblätter, in der 2. an die Abgangsstelle der Blattscheide vom Stengel. Die Raupen fressen zuerst an den Blättern, an deren Spitzen sie sich sammeln, von wo sie leicht vom Winde verweht werden, dringen dann einzeln zwischen Blattscheide und Stengel in diesen ein und ringeln ihn inwendig, so daß der obere Teil abstirbt. Verpuppung im Stengel dicht über Wasseroberfläche. Raupe gelb, fein schwarz punktiert, Kopf gelbbraun; 3 cm lang. 2—3—6 Generationen; Raupen überwintern in den Stoppeln, die also unterzupflügen, abzubrennen oder unter Wasser zu setzen sind. Die befallenen Reisstengel sind bald nach der Blüte zu entfernen, die Eiermassen abzusammeln. Lichtfallen sind wirksam.

Scirpophaga Tr.[3]).

Weibchen mit wolligem, gestutztem Afterbusche. Orientalische Region; mehrere Arten an Zuckerrohr, Mais, Sorghum usw.

Sc. auriflua Zell. (xanthogastrella Wlk.). Vorderflügel weiß, Afterbusch orange bis bräunlich. 29—38 mm Flügelspannung. — **Sc. auriflua var. intacta** Snell. Afterbusch beim Männchen fast ockergelb, beim Weibchen hell blutrot. — **Sc. monostigma** Zell. Vorderflügel mit schwarzem Fleck. — **Sc. chrysorrhoa** Zell. Vorderflügel mit blaß goldgelb gemischt.

Der schädlichste dieser **„white borers„** oder **„witten topboorders"** des Zuckerrohres ist die erstgenannte Art, deren Lebensweise eingehend erforscht ist. Der Falter legt 60—70 abgeplattete Eier in Häufchen von 15—30 an die Unterseite der Blätter und bedeckt sie mit seiner Afterwolle. Die Raupe bohrt sich in die gerollten Blätter der Stengelspitze ein, so daß sie später Querreihen dunkel umrandeter Löcher aufweisen, dann den Hauptnerven entlang hinab zur Vegetationsspitze, die meistens ausgefressen wird. Hierauf frißt sie sich im Saft führenden Teile des Stengels, nahe der Oberfläche, einige Glieder hinab, indem sie wiederholt an die Oberfläche vordringt und den Gang hinter sich mit ihrem Kote ausfüllt. Erwachsen, weißlich, mit hellgelbem Kopfe und Halsschilde, etwa 25 mm lang, wendet sie sich in rechtem Winkel nach außen und bereitet sich eine geräumige Puppenhöhle; das Ausflugsloch wird fertiggestellt, aber durch

---

[1]) Acta Soc. Fauna Flora fenn. XIX, 1900, Nr. 1, S. 34, 35.

[2]) Dammermann, Meded. Labor. Plantenziekt. Java, No. 16, 1915; Kasargode u. Desphande, Bull. 69, Bombay Dept. Agric. 1915; Kondo 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 236; Shiraki, Taihoku agr. Exp. Stat. Vol. 3, 1917, 256 pp., 22 Pls., 1 map; Kuwana 1919, Duport 1919, Yusope 1920, s. R. a. E. Vol. 7 p. 100, Vol. 8 p. 402, Vol. 10 p. 74; Fletcher a. Ghosh, l. c. p. 383—384, Pl. 43; Ballard, Mem. Dept. Agr. India Vol. 7 No. 13, 1923, p. 257—275, 5 fig.

[3]) Siehe die Veröffentlichungen der Versuchsstationen von Engl. Indien und Java.

Gespinst und dünne Oberhaut wieder verschlossen. Nach 10—11 Tagen fliegt der Falter aus. Die Entwicklungsdauer beträgt etwa 50, die ganze Lebensdauer 60 Tage; 4—5 Bruten folgen sich; in Indien überwintert die Raupe der letzten. Flugzeiten Februar—April, September—November. — Im allgemeinen findet sich nur 1 Raupe in jedem Rohre; die anderen desselben Geleges gehen entweder zugrunde oder wandern auf andere Pflanzen.

Junges Rohr wird meistens getötet; bei älterem hört das Längenwachstum auf; die oberen seitlichen Knospen treiben aus, so daß die Spitze des Rohres buschig bzw. fächerig wird. Die aufgerollten Herzblätter vertrocknen nicht, sondern entwickeln sich mehr oder weniger.

Außer Zuckerrohr werden noch andere Saccharum-Arten, ferner Cyperus-Arten in den Rohrfeldern befallen.

Parasiten: *Phanurus* (*Ceraphron*) *beneficiens* Zehntn. (in Eiern; stets 2 Larven in 1 Ei), *Macrocentrus* sp., *Elasmus* sp., *Apanteles scirpophagae* Ashm., *Gonizus indicus* Ashm., Schimmelpilze.

Bekämpfung: Gelege absuchen, tote Herzen an jungem Rohre ausschneiden; aus im Winter geschnittenem Rohre die befallenen Pflanzen aussuchen und vernichten.

Sc. sericea Sn.[1]), der „witte Rijstboorder" Javas; Biologie wie *Schoenobius bipunctifer*. Eierhaufen kleiner, ebenso die Raupe, die sich von der dieser Art durch einen schmalen braunen Streifen am Vorderrande des Halsschildes auszeichnet. **Sc. gilviberbis** Zell. gemein an Reis in Birma.

Ancylolomia (Jartheza) **chrysographella** Koll.[2]). Indien, Ceylon, Japan, China, Australien, Afrika; einer der schlimmsten Feinde des Reises. Eier in Massen auf den Blättern junger Pflanzen in Saatbeeten; die Raupen bohren in den Stengeln oder rollen die Blätter; in Indien zahlreiche Generationen von etwa Monatsdauer; die Raupen überwintern von November bis März oder April.

Chilo Zck.[3]).

Hintere Mittelrippe der Hinterflügel lang behaart. Raupen in Rohr und ähnlichem.

Ch. simplex Butl. Gelblichbraun mit brauner Zeichnung; 22—25 mm Spannweite. In Japan und Korea besonders an Reis, in der Oriental. Region (scheint in Birma und Zentralindien zu fehlen) und in Mesopotamien an Mais und Sorghum, seltener an Zuckerrohr und anderen ähnlichen Pflanzen. 2 Bruten; Flugzeiten in Japan Mai bis Juli und Ende August bis Anfang September. In Mesopotamien mehrere Generationen von 6 Wochen Dauer im Sommer.

Eier in 2 Reihen von je 200, von denen jedes Weibchen bis zu 12 ablegt, zopfähnlich an Blattoberseite (in Korea bei der 1. Brut in Blattscheiden oder an Blatt-Unterseite), an der auch die jungen Räupchen zuerst nagen. Dann dringen sie die Mittelrippe hinab, an jungen Pflanzen zum Herzen, das sie ausfressen, an älteren Pflanzen in einen Knoten, so

[1]) Dammermann, l. c.

[2]) Onuki, Imp. agric. Exp. Stat. Japan, Bull. 30, Abstr., 1904, p. 2; Fletcher 1916, s. R. a. E. Vol. 5 p. 125.

[3]) Fletcher 1915, Kondo 1917, Ishikawa 1918, s. R. a. E. Vol. 5 p. 124, Vol. 6 p. 234—236, 503; Harukawa 1919, s. R. a. E. Vol. 9, p 6—7, Ber. Ohara Inst. landw. Forsch. Bd. 1, 1920, S. 599—628, 1 Abb.

daß das Herz verschont bleibt. Fressen sie an Reis in der Blattscheide, so dreht sich diese so, daß die Blätter herabfallen und auf dem Wasser treiben. Später im Stengel, in dem auch die Verpuppung stattfindet. Erwachsen ist die Raupe weißlich mit schwarzem Kopfe, Halsschilde und Borstenwärzchen, purpurbraunen Bändern, 25 mm lang. An Mais frißt sie auch im Kolben, und zwar die Körner aus. Raupen und Puppen überwintern vorwiegend in den abgeschnittenen Stengeln, aber auch in Stoppeln. — Eierparasit: *Trichogramma japonicum* Ashm. Bekämpfung: Eiermassen sammeln, äußere und kräftige Triebe, in denen die Raupen besonders häufig sind, beseitigen, die flutenden Blätter absammeln. Befallene Stengel Anfang Juli abschneiden; Stoppeln und alle Rückstände entfernen und verbrennen; Stroh in Haufen aufstapeln und zudecken, um das Ausfliegen der Falter zu verhindern. — Eine mindestens sehr nahe verwandte Art in Neu-Guinea[1]) sehr schädlich an Zuckerrohr.

Ch. infuscatellus Sn., **de gele (top)boorder.** Java; Zuckerrohr und Mais. Vorderflügel dunkel graugelb mit dunkler Zeichnung; 31—34 mm Flügelspannung. 200—400 Eier, zu 30—50 in Häufchen von 3—5 kurzen Reihen an Blattunterseite. Raupe frißt zuerst zwischen Blattscheide und -spreite oder in ersterer, tote, gelbe, mit Bohrmehl bedeckte Flecke erzeugend. Sie hält sich vorwiegend in der jüngsten, gerollten Blattmasse auf, die Blätter unregelmäßig durchlöchernd; erst später geht sie in die Stengelspitze; junge Blätter und Vegetationsspitze sterben ab. Nicht selten finden sich 3—6 Raupen in einem Stengel. Raupe hellgelb, Kopf und Halsschild braunschwarz, mit dunklen Borstenwärzchen und 5 Reihen rötlicher Fleckchen. 15—25 mm lang. Sie läßt sich gern an Gespinstfaden herab und geht so auf andere Pflanzen über. Puppe über Vegetationsspitze in Quergang. Parasiten: *Phanurus beneficiens* Zehntn., *Trichogramma austrialicum* in Eiern, je eine Braconide u. Tachinide in den Raupen.

Ch. suppressalis Sn.[2]). In Cochinchina in Stengeln von Reis, in Sansibar in Stengeln und Kolben von Mais; in Cochinchina überwintert die Raupe in nach der Ernte emporschießenden wilden Pflanzen, die daher vor der Neubestellung zu mähen und wie das Stroh der Reisernte zu verbrennen sind. — **Ch. plejadellus** Zinck. in Nordamerika in Stengeln von Reis.

In Amerika leben verschiedene **Diatraea**-Arten[3]), deren Biologie noch nicht genügend auseinander zu halten ist, an bzw. in dickstengeligen Gramineen, so vor allem **D. saccharalis** F. (= **obliteratella** Zell.) von Argentinien bis weit in Nordamerika hinein an Zuckerrohr, Mais, Paspalum, Panicum elephantipes, Cyperus usw., **D. saccharalis crambidioides** F.[4]) in Mexiko, den Golfstaaten und dem Mississippitale in Zuckerrohr, **D. canella** Hamps. in Westindien und Britisch-Guayana und

---

[1]) Muir a. Swezey 1916, s. R. a. E. Vol. 5 p. 55.

[2]) Aders 1916, Vincens 1920, s. R. a. E. Vol. 6 p. 128, Vol. 8 p. 451.

[3]) Howard, L. O., U. S. Dept. Agr., Div. Ent., Circ. 16, 2. Ser., 1896, 3 pp., 3 figs.; Maxwell-Lefroy, West. Ind. Bull. Vol. 1, 1900, p. 327—353, 10 figs.; Stubbs a. Morgan, Louisiana agr. Exp. Stat., Bull. 70, 1902, p. 888—927, 11 figs.; Forbes, 23. Rep. Stat. Ent. Illinois, 1905, p. 91—94, figs. 71—73; Barber, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Circ. 139, 1911; Ainslie, ibid., Farm. Bull. 634, 1914; Philipps a. Underhill 1921, s. R. a. E. Vol. 10 p. 436; Fletcher a. Ghosh, l. c. p. 387—390, 391, Pl. 48—55.

[4]) Holloway a. Loftin 1919, s. R. a. R. Vol. 7 p. 407—408.

D. lineolata Wlk. in Westindien am Zuckerrohre, **D. zeacolella** Dyar[1]) (Larger corn stalk borer) in beiden Carolina und Virginia an Mais, **D. lineolata** Wlk.[2]) in Arizona, Texas und Neu-Mexiko an Mais.

Am Zuckerrohr werden die Eier in zusammenhängenden Kuchen an die Blätter gelegt. Die Raupen der 1. Brut dringen in die Herzen und zarten Schösse des sprossenden Rohres ein und zerstören zahlreiche Knospen; die der späteren Bruten bohren sich meist durch die Blattachseln in die Stengel und höhlen diese aus. Die Bruten folgen sich in der guten Jahreszeit etwa alle 50 Tage. — Nach Holloway[3]) überwintern mehr Raupen in dem im Oktober gepflanzten Samenrohr als in den Stoppeln; von jenem aus erfolgt in der Hauptsache der Befall im Frühjahr.

Am Mais dringen die Raupen der 1. Brut ebenfalls zunächst in die Wachstumsspitze und durchbohren die noch nicht erschlossenen Blätter in allen Richtungen. Nach deren Entfaltung lassen sie sich an einem Faden herab, bohren sich in den Stengel und in diesem nach oben. Die Raupen der 2. Generation von *zeacolella* überwintern in den Wurzeln oder in unteren Stengelteilen, bzw. den Stoppeln.

Die befallenen Pflanzen kümmern natürlich und werden von stärkerem Winde leicht geknickt. Das Zuckerrohr bleibt kleiner, gibt weniger Saft, und dieser ist minderwertig. Außerdem dringen durch die Bohrlöcher Pilze (*Trichosphaeria sacchari*) usw. ein. So ist der Schaden oft ein ganz ungeheuerer; er wird für 1 Farm Louisianas z. B. auf 45445 $ jährlich angegeben.

Zahlreiche Parasiten finden sich in den Eiern (besonders *Trichogramma minutum* Ril. und *Phanurus beneficiens* Zehntn.) und Raupen. Auf Kuba ist die Tachinide *Euzenilliopsis diatraeae* Towns. ein wirksamer Feind, daher versucht wird, sie nach Nord-Amerika einzuführen.

Bei trockenem Wetter werden kleinere Eierhaufen abgelegt, als bei feuchtem; zugleich aber gedeiht auch der erwähnte Eierparasit schlechter, so daß doch der Befall größer wird.

Vorbeugung und Bekämpfung: Fruchtwechsel, Untergraben, (nicht Verbrennen!) der Ernterückstände, Absuchen der Eiermassen, wobei die parasitierten, schwarz gewordenen zu schonen sind, nur gesunde Stecklinge auspflanzen, Streuen von Bleiarsenat oder Pardichlorbenzol auf die jungen Pflanzen.

D. saccharalis kommt auch auf Java und in Queensland an Zuckerrohr, Mais und Hirse vor.

D. striatalis Sn. (venosata Walk.). **De gestreepte boorder, Stengelboorder**[4]). Orientalische Region, Philippinen, Mauritius, Japan, französische Antillen; an *Saccharum*-Arten, seltener in Sorghum, Mais und Reis. — Falter graugelb mit hellen und dunklen Streifen. Raupe jung hellgelb mit schwarzen Schildern und blutrotem Querstreifen auf jedem Ringe; erwachsen schmutzig gelbweiß mit 4 schmalen violettroten, glänzend dunkelbraun punktierten Linien; 25—35 mm lang. Eier zu 10—30 zickzackartig in 2 Reihen angeordnet auf Blattoberseite. Die jungen Raupen fressen

---

[1]) Ainslie 1919, s. R. a. E. Vol. 7 p. 380.

[2]) Morrill 1919, Anon. 1922, s. R. a. E. Vol. 9 p. 406, Vol. 10 p. 331.

[3]) Holloway 1922, s. R. a. E. Vol. 10 p. 458—459.

[4]) s. Anm. 3 auf S. 365; ferner: Bordage, C. r. Acad. Sc. Paris, T. 125, 1897, p. 1109—1111.

zuerst zwischen den gerollten Blättern, an denen sie später scharf hervortretende Flecke skelettieren; sie verraten sich durch ihren Kot. Nach der 4. Häutung dringen sie gewöhnlich an einem Auge in den mittleren oder unteren Teil des Stengels ein und fressen zu mehreren (bis zu 10) unregelmäßige Gänge in diesem hinab; aus dem Eingangsloche schaffen sie öfters das Bohrmehl heraus. Puppe im Stengel oder zwischen diesem und alter Blattscheide. — Parasiten: *Phanurus beneficiens* Zehntn., *Chaetosticha nana* Zehntn. *Chrysopa*-Larven saugen die Eier aus. — Bekämpfung wie bei *Scirpophaga.* — **D. auricilia** Dudg. Indien, Malaische Staaten, in Zuckerrohr, Reis, Sorghum.

Bei Sadani in Deutsch-Ostafrika wurde in Stengeln von Mais und Mtama-Hirse aufwärts bohrend die Raupen von **D. orichalcociliella** Strand gefunden[1]).

Argyria tumidiartalis Hamps.[2]) in Assam und Ost-Bengalen einer der schädlichsten Bohrer in Zuckerrohr.

Crambus F.[3]).

Flügel in Ruhe gerollt oder dicht gefaltet. Raupen bis 3 cm lang, in mit Kot und Erdteilchen bedeckten Gespinstschläuchen, tagsüber in der Erde, zwischen Gras- und Getreidewurzeln, nachts die unteren Blätter und Stengelteile befressend (Abb. 195); an dickstengeligen Gräsern (Getreide, Mais) auch im Halme bohrend, so besonders in Nordamerika[4]).

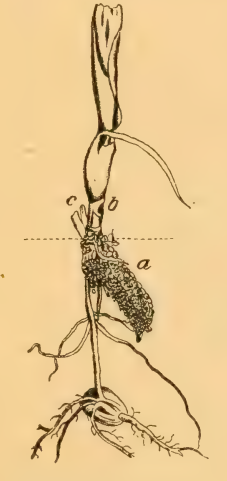


Abb. 195. Raupe einer Crambus-Art in ihrer Erdhülle *(a)* an der Basis einer jungen Maispflanze fressend; *b*, *c* Fraß an Blatt und Stamm (nach Forbes).

Cr. caliginosellus Cl. (**corn-root webworm**), **trisectus** Walk., **praefectellus** Zinck., **luteolellus** Clem. Raupen gewöhnlich an Wegerich, Wucherblume, Erigeron annuum. Sehr schädlich an Mais, dessen Blätter sie bereits abfressen, bevor sie aus der Erde kommen. Ferner an Tabak, dessen Stengel die Raupen von außen benagen oder innen von unten nach oben aushöhlen. Schaden in Virginia etwa 800000 Dollar jährlich. In Ontario auch an Weizen. Nur 1 Generation, Flugzeit von Ende Juni bis Anfang August; Raupen überwintern und fressen bis Mitte Juli. Lichtfallen fingen vorwiegend abgelaichte Weibchen. Puppen 1—4 Zoll tief in der Erde. Fruchtwechsel.

Die vorigen, ferner **Cr. mutabilis** Clem. und **vulgivagellus** Zell.[5]) in

---

[1]) Morstatt, Pflanzer, Bd. 8, 1912, S. 257.

[2]) Fletcher 1920, s. R. a. E. Vol. 9 p. 210—211.

[3]) Felt, Cornell Univ. agr. Exp. Stat., Ent. Div., Bull. 64, 1894, p. 47—102, 14 Pls, 8 figs.; Forbes, l. c., p. 36—44, 149—155, 247, fig. 20—23, 136—142; Ainslie, Journ. ec. Ent. Vol. 9, 1916, p. 115—119; Ainslie, Corcoran 1917, s. R. a. E. Vol. 5 p. 211, Vol. 6 p. 63.

[4]) Johnson, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 20, N. S., 1899, p. 99—102; Runner, U. S. Dept. Agric., Bull. 78, 1914; s. ferner die Berichte der New Jersey und der Cranberry Station (Amherst, Mass.).

[5]) Britton, Felt 1920, s. R. a. E. Vol. 8 p. 311—312, Vol. 10 p. 248; Ainslie, Journ. agr. Res. Vol. 24, 1923, p. 399—426, 3 Pls, 4 figs.

den Oststaaten an Gräsern, in 3 Generationen. Nur die erste auch an ganz kleinen Maispflanzen schädlich, später nur an Gräsern und Getreide. Die Raupen fressen zuerst oberflächlich an den Blättern, dann gehen sie an die Erdoberfläche und spinnen hier ihre Röhren. Zahlreiche Bakterien-, Pilz- und Parasitenfeinde. Gegenmittel: im Herbst möglichst früh pflügen, im Frühjahr möglichst spät bestellen; Salpeter-Dünger. — **Cr. haytiellus** Zinck.[1]) in Florida Frühling und Anfang Sommer 1921 beträchtlich schadend in Rasen aus Cynodon dactylon und Zoysia japonica. Tabakstaub wirksam.

In Rußland **Cr. jucundellus** HS. und **luteellus** Schiff.[2]) an Weizen.

Cr. hortuellus Hb. Europa, Nordamerika; polyphag, vorwiegend aber an Gräsern und Seggen; in Massachusetts und New Jersey schädlich als **„girdle worm“** der Moosbeere[3]). Die Raupe lebt von Juni bis November am Boden der Moosbeerfelder, frißt die Ausläufer aus und ringelt von ihnen aus die Stämme. Den Winter bringt sie in dichtem, für Wasser undurchlässigem Gespinste zu und verpuppt sich erst im Frühjahre. Bei starkem Befalle sind die Felder bis 20. Juli unter Wasser zu halten oder sofort nach der Ernte, vor Ende September, auf 1—2 Wochen unter Wasser zu setzen, bei schwachem die befallenen Ausläufer mit einer Gasoline-Fackel abzubrennen. Eine 1 bis 2 Zoll dicke Sandbedeckung der Felder im Juni soll nach einigen Autoren viele Motten am Ausfliegen verhindern. Spritzen mit Nikotinsulfat. Am besten soll geringer Zusatz von Cyannatrium zum Wasser wirken.

Trachylepidea fructicassiella Rag.[4]). Indien, Ägypten. Raupe oben rauchgrau, unten blaß-gelblichweiß, in Indien in den Schoten von Cassia fistula, die Samen ausfressend.

Melissoblaptes rufovenalis Snell.[5]). Die schmutzig braunen Raupen leben in Niederländisch-Indien in den Blütenständen und jungen Nüssen der Kokos- und Ölpalmen, bis zu 50 und 60 Raupen in einer jungen Frucht. In den Blüten fressen sie nur Staubgefäße und Stempel. Die befressenen Blüten und Nüsse fallen ab; erstere bleiben z. T. mit Kot und Gespinst in der Blütenscheide hängen und bilden zur Regenzeit eine faulige Masse. Puppe zwischen den Blütenresten oder am Grund einer Scheide. Schaden erheblich. Entwicklungsdauer 40 Tage; mehrere ineinander übergreifende Generationen. Feind: ein Ohrwurm.

Thirathaba-Arten[6]) bohren in der Orientalischen Region und auf den Fidschi-Inseln in Blüten und jungen Früchten der Kokospalme; erstere öffnen sich nicht, letztere fallen ab.

Makrolepidopteren, Großschmetterlinge.

Die Gruppe der Großschmetterlinge ist eine noch unnatürlichere als die der Kleinschmetterlinge, zumal zu ihr Familien gestellt werden,

[1]) Moznette 1921, s. R. a. E. Vol. 10 p. 445.
[2]) Zwierezomb-Zubowsky 1918, s. R. a. E. Vol. 8 p. 104.
[3]) Smith, J. B., Farm. Bull. 178, 1903, p. 21—24, fig. 9; Scammel, U. S. Dept. Agric., Bull. 554, 1917; Beckwith 1920, s. R. a. E. Vol. 9 p. 526—527.
[4]) Stebbing, Deptm. not. Insects, that affect forestry Nr. 1, 2 ed., Calcutta 1903, p. 105—106, Pl. 5, fig. 5.
[5]) Keuchenius, Centralbl. Bakt. Parasitkde, 2. Abt., Bd. 43, 1914, S. 602—609, 1 Taf.
[6]) Fletcher l. c. 1921 p. 73; Corbett, Simmonds 1922, s. R. a. E. Vol. 10 p. 557, 593.

die zu den niedrigsten Schmetterlingen überhaupt gehören (Hepialiden usw.). Nur aus allgemein praktischen Gesichtspunkten, weil diese Einteilung sich bei den Lepidopterologen so sehr eingebürgert hat, behalten wir sie bei. Als einzige gemeinsame Merkmale dieser Gruppe wäre anzuführen, daß die Hinterflügel nur 1—2 Dorsaladern haben, und die Raupen in der Regel mit Klammerfüßen versehen sind.

Hepialiden, Wurzelbohrer[1]).

Mäßig große Formen mit langen, schmalen, hinten ganz flach gerundeten Flügeln, die in beiden Paaren fast gleich sind. Nebenaugen fehlen; Fühler kurz, perlschnurartig; Beine kurz, zottig behaart, ohne Endsporen an Schienen. Hinterleib lang, drehrund.

Die zwischen Mai und Juli abends niedrig fliegenden, tagsüber mit dachförmig liegenden Flügeln ruhenden Schmetterlinge lassen ihre etwa 500 sehr kleinen, zuerst perlweißen, später glänzend schwarzen Eier einzeln fallen. Die Räupchen bohren sich in die Erde, spinnen sich eine lange Röhre, und fressen zartere Wurzeln, besonders von Gräsern und Klee. In unterirdische saftige dickere Teile (Rüben, Kartoffeln, Wurzelstöcke usw.), dringen sie ganz ein und dann auch in den Stengeln in die Höhe, bis über die Erde. Raupen wurden sogar etwa 1 m hoch in jungen Obstbaumstämmchen gefunden. Sie sind gelblich, walzig, mit einzelnen dunkeln Haaren auf schwarzen Wärzchen. Im Mai verpuppen sie sich in der Erde in langen Gespinströhren; die Puppe hat an den Hinterleibsringen Hakenkränze und kann sich sehr schnell bewegen.

Feinde in erster Linie Maulwürfe und *Cordyceps*-Arten, *Caprimulgus europaeus* usw.

Bekämpfung: Raupen sammeln; Kainit, Ruß, Gaskalk im Winter aufstreuen, im Frühjahre unterharken. Schwefelkohlenstoff ist wohl nur bei stärkerem Auftreten anzuwenden. Ködern mit Kartoffelschnitten, Salat- oder Kleepflanzen.

Hepialus F.

Swift moths, Otter moths, Ghost moths.

H. lupulinus L. **Wurzelspinner**[2]). Männchen nußbraun, Hinterflügel aschgrau; Weibchen hellbraungrau, Vorderflügel mit 2 lichten, fleckenartigen Striemen; 27—34 mm Flügelspannung. Raupe grauweiß mit braunen Wärzchen, Kopf und Nackenschild braun, Brustringe oben schildartig bräunlich, 30—35 mm lang; gewöhnlich wohl an Gras-, besonders Queckenwurzeln; doch an den verschiedensten Gartenpflanzen, besonders auch Blumen(zwiebeln) und Erdbeeren, nach Ritzema Bos selbst an Syringen und Päonien, nach Marchal an Stachelbeeren, Liguster usw., tötet selbst junge Bäume.

H. humuli L. **Hopfenspinner** (Abb. 196)[3]). Männchen oben silberweiß, unten braungrau; Weibchen lehmgelb mit blaß ziegelroten Fleckenbinden auf Vorderflügeln; 43—68 mm Flügelspannung. Raupe gelb-

---

[1]) Mc Dougall, Journ. Board Agric. Fish. London, Vol. 18, 1911, p. 116—120, 1 Pl.

[2]) Siehe die Berichte der englischen Entomologen; Ritzema Bos, Tijdschr. Ent. Bd. 52, 1909, p. X—XI; Marchal et Foex 1918, s. R. a. E. Vol. 7 p. 462.

[3]) Zirngiebl, Feinde des Hopfens, Berlin 1902, S. 6—8, Abb. 4; Escherich u. Baer, Nat. Zeitschr. Forst-Landwirtsch. Bd. 11, 1913, S. 120—122, Abb. 4.

lich, schwarz gefleckt, mit dunklem Kopf; Nackenschild und je 2 Hornflecke auf Ring 2 und 3 gelbbraun; 50—55 mm lang; in Nordeuropa und in hügeligen oder bergigen Gegenden häufiger. Zieht Ampfer- und Löwenzahnwurzeln vor und wird öfters schädlich an Hopfenwurzeln (nach Tölg aber nie im großen Hopfenbaugebiet bei Saaz in Böhmen); auch in Kartoffeln, Rüben, an Getreidewurzeln usw. In einer 2jährigen Eschen-

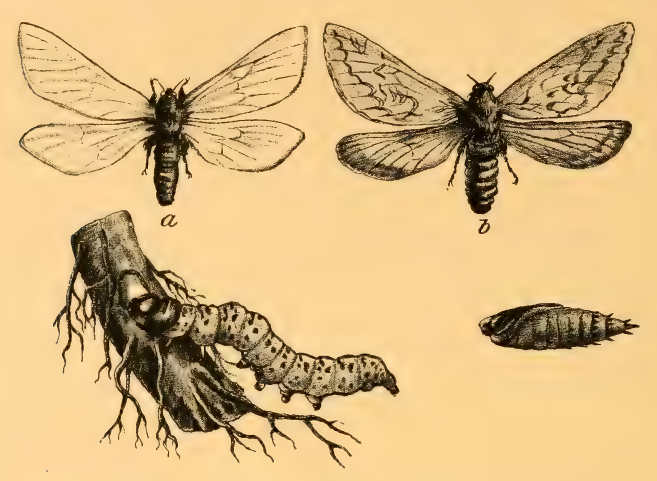


Abb. 196. Hopfenspinner (aus Zirngiebl). *a* Männchen, *b* Weibchen.

pflanzung wurden nach Mc. Dougall die Stämmchen an der Erdoberfläche abgefressen. Nach Escherich und Baer bohrten sie in Pfahlwurzeln junger Pflanzen von Carya alba Gänge von 10—11 und mehr cm Länge.

H. sylvinus L.[1]). Bei Saaz in Böhmen schädlich an Kopfsalat, in dessen Wurzeln die Raupe Längsfurchen frißt, bis sie absterben.

H. excrescens Butl.[2]), Japan, an Hanf.

Die Raupen von **Palpifer sexnotatus** Moore[3]) fressen in Japan die Wurzelknollen von Colocasia antiquorum aus; in gelagerten Knollen Schaden oft bis über 50%.

Cossiden, Holzbohrer.

Größere bis große Formen. Vorderflügel lang, schmal, Hinterflügel klein, gerundet. Ohne Nebenaugen und Zunge. Fühler beim Männchen mit 2 Reihen Kammzähnen. Hinterleib lang. Weibchen mit Legeröhre. Falter Juni bis August, träge, nächtlich; Flügel in Ruhe dachförmig tragend. — Eier in großer Zahl (bis nahezu 1000) in Rindenritzen. Die

[1]) Tölg, Zeitschr. wiss. Ins. Biol., Bd. 8, 1912, p. 339—340, Fig. 3, 4.
[2]) Takahashi 1919, s. R. a. E. Vol. 7 p. 155.
[3]) Maki 1919, s. R. a. E. Vol. 8 p. 142.

jungen Räupchen bohren sich sofort ein und leben zunächst plätzend unter der Rinde. Später dringen sie ins Holz, in dem sie im allgemeinen noch einmal überwintern, ehe sie sich im 3. Jahre verpuppen. Raupen nackt, spärlich kurz beborstet, mit auffallend kräftigem Gebisse; Kranzfüße. Sie verraten ihre Anwesenheit gewöhnlich durch ausgeworfene grobe Bohrspäne und bräunliche, grobkörnige Exkremente, die sich oft unter der Fraßstelle am Boden anhäufen. Sie verlassen nicht selten ihre Fraßstelle und wandern umher, um sich eine neue, oder um geeignete Verpuppungsplätze zu suchen. Letztere liegen fast immer im Holze unter der Rinde, gewöhnlich an der alten Fraßstelle, doch gelegentlich auch in der Erde. Puppe ruht in einem mit groben Holzspänen versetzten Kokon, schiebt sich vor dem Ausschlüpfen mit Hilfe von Dornenreihen an den Hinterrändern der Hinterleibssegmente zur Hälfte hervor.

Feinde der Falter: Fledermäuse, Eulen, Nachtschwalben usw., der Raupen und Puppen: besonders Spechte, der Eier: Meisen. Auch pilzkranke Raupen sind gelegentlich gefunden. Doch spielen alle diese Feinde keine hervorragende Rolle. Woher es kommt, daß trotz der großen Eierzahl die hierher gehörigen Arten nicht gerade häufig sind, ja zum Teil sogar nur einzeln leben, ist noch nicht genügend aufgeklärt. Wahrscheinlich fressen die Raupen sich gegenseitig selbst auf.

Bekämpfung: Falter absammeln, an Licht und Köder fangen. Die Raupen kann man in ihren Gängen mit einem biegsamen spitzen Drahte töten oder, wenn er an der Spitze hakig umgebogen ist, herausziehen. Auch Einträufeln oder, besser, Einspritzen von Schwefelkohlenstoff bzw. Einführung von Schwefelkohlenstoff-Gelatinekapseln, Kalziumkarbid, Petroleum, Benzin oder ähnlichem und nachheriges Verschließen der Löcher mit Lehm führt oft zum Ziele. Die Eiablage sucht man zu verhindern, indem man zur kritischen Zeit die bedrohten Baumteile mit einem Verbande von Kuhmist und Lehm umgibt. Kräftiges Spritzen mit Petroleumemulsion dürfte einfacher zum Ziele führen. Steckt man ein Schwefelholz mit dem Kopf voran in ein Auswurfsloch, so soll die Raupe, um es zu beseitigen, letzteren abfressen und durch den Phosphor zugrunde gehen[1]).

Zeuzera Latr.

Flügel spitz. Hinterschienen nur mit Endsporen. Raupe dick walzig, unten etwas abgeplattet.

Z. pyrina L. (aesculi L.) **Blausieb,** Roßkastanienbohrer; Wood Leopard Moth[2]). Weiß mit stahlblauen rundlichen Flecken; 50—70 mm Flügelspannung. Raupe gelblich, in der Jugend mehr fleischfarben, mit glänzend schwarzen Warzen, Kopf, Nacken-, Afterschild und Brustfüßen; 5—6 cm lang. Europa, Kleinasien und Palästina, Cypern, Nord- und Südwestafrika, Ostküste von Nordamerika (etwa Mitte der 50er Jahre des vorigen Jahrhunderts eingeschleppt). An den verschiedensten Holzarten, Harthölzer

---

[1]) Lehmann, Prakt. Ratg. f. Obst- und Gartenbau 1904, S. 207.

[2]) Kalender, Stettin. ent. Ztg. Bd. 35, 1874, S. 203—206, 1 Abb.; v. Schilling, Prakt. Ratg. f. Obst- u. Gartenbau 1901, S. 472—473, Abb. 6—8; Collinge, Report . . . 1907, p. 35; Smith, J. B., Reports . . . 1889, 1894, 1897, 1898, 1899; Felt, Mem. N. Y. State Mus. Nr. 8, 1905, p. 75—79, Pls. 4, 28, 29; Britton a. Cromie, Agr. Exp. St. Connecticut, Bull. 168, 1911; Lesne, C.r. Acad. Sc. Paris T. 152, 1911, p. 1269—1271; del Guercio, Redia T. 9, 1913, p. 61—65; Howard a. Chittenden, Farm. Bull. 708, 1916; Stichel, Zeitschr. wiss. Ins. Biol. Bd. 14, 1918, S. 198—200, Fig. 2.

vorziehend, in Nordamerika besonders in Ahorn und Ulmen. In Obstbäumen oft recht schädlich; auch in Rebe, schwarzer Johannisbeere, Spiräen und Schneeball gefunden. In den Mittelmeerländern bleiben merkwürdigerweise die wilden Ölbäume verschont, während die angebauten, besonders die eingeführten, sehr stark leiden. Eier rötlichgelb, einzeln oder in kleinen Häufchen, daher auch Raupe gewöhnlich einzeln. Nach der Überwinterung frißt sie sich nach oben; zur Verpuppung geht sie wieder nach unten, meist in die 1. Plätzung. In jungem Holze bohrt sie in der Regel im Marke, daher sie besonders in Baumschulen gefährlich wird. An älteren Bäumen auch in der Krone, so daß absterbende Äste ihre Anwesenheit verraten. Namentlich an der Plätzungsstelle findet oft Windbruch statt. — Parasiten: *Litomastix truncatellus* Dalm., *Schreineria zeuzerae* Ashm., *Microgaster* sp.

Z. coffeae Nietn. **Roter Kaffeebohrer**[1]). Formosa, Indochina, Indien, Ceylon, Siam, Birma, Java; San Thomé; vermutlich auch Kamerun und Deutsch-Ostafrika. An Kaffee- (in Indochina vom 3. Jahre an befallen), Tee-, Kakao-, Chinarindenbäumen, an Acalypha marginata, Anona muricata, Duranta sp., Grevillea, Persea gratissima, Photinia, Santalum album, Swietenia mahagoni, Tectona grandis, auch in Baumwollstengeln gefunden. 2 Bruten. Raupe rotbraun, besonders in unteren Stammteilen, selbst in den Wurzeln, sonst wie vorige.

Z. postexcisa Hamps.[2]), Java, in Phoebe excelsa.

Verschiedene **Duomitus**-Arten[3]) schaden in den Tropen durch den Fraß der Raupen in Harthölzern, so **D. Armstrongi** Hamps. in der Sierra Leone in Kaffeestämmen, **D. ceramicus** Wlk. in Indien in Tectona grandis (im Splint, geht nur zur Verpuppung ins Kernholz, Zyklus 1—2jährig), **D. leuconotus** Wlk. ebenda in Cassia nodosa, **D. punctifer** Hamps. in Westindien in Orange, Tecoma, Anona usw.

Hypopta caestrum Hb.[4]) Südliches Europa; im Tale der Durane, Frankreich, beträchtlich schädlich an Spargel, verzehrt die Triebe, bohrt in Wurzeln und Rhizomen.

Cossus F.

Groß, plump. Vorderflügel stumpf. Hinterschienen mit 2 Sporenpaaren. Raupe abgeplattet.

C. cossus L. (ligniperda F.). **Weidenbohrer. Goat moth**[5]). Braungrau,

---

[1]) Zehntner, Bull. 2 Proefstat. Cacao Salatiga, 1902, p. 1—11, 13 figs.; Maxwell-Lefroy, Mem. Dept. Agric. India Vol. 1, 1907, p. 156, fig. 141; Gravier, Bull. Mus. Hist. nat. Paris 1907, p. 139—141; Rutherford, Trop. Agric. Vol. 41, 1913, p. 486—488; Anstead 1917, Kalshoven 1919, 1922, s. R. a. E. Vol. 6 p. 129, Vol. 10 p. 624—625, Vol. 11 p. 114.

[2]) Kalshoven 1919, s. R. a. E. Vol. 10 p. 625.

[3]) Hampson, Bull. ent. Res. Vol. 5, 1914, p. 245, Pl. 17 fig. 8; Stebbing, Proc. Asiat. Soc. Bengal 1903, p. 126—128; Manual Forest Zool. India, p. 127—128, Pl. 54—55; van Hall, Med. Labor. Plantenziekt. 36, 1919, p. 11; Agric. News Barbados Vol. 13, 1914, p. 328; Beeson 1918, 1921, Beekmann 1919, Ballou 1922, Mackenzie 1923, s. R. a. E. Vol. 7 p. 135—136, Vol. 10 p. 178—179, 623—624, 289, Vol. 11 p. 352—353.

[4]) Jean 1922, s. R. a. E. Vol. 11 p. 190—191.

[5]) v. Schilling, l. c. S. 471—472, Abb. 1—5; Mac Dougall, Journ. Board. Agric. London Vol. 12, 1905, p. 115—116; Bongini 1920, Trägårdh 1921, s. R. a. E. Vol. 9 p. 471, Vol. 10 p. 66; Israel, Mitt. Deutsch. dendrol. Ges. 1920, p. 301.

weißgrau gewässert und dunkel gewellt. Körper sehr stark behaart; bis 90 mm Flügelspannung. Raupe zuerst fleischrötlich mit schwarzem Nackenschilde, später gelblichrot, Rücken tief rotbraun, Kopf, Brustfüße und 2 Flecke auf Nackenschild schwarz; bis 10 cm lang. — Europa, gemäßigtes Asien, Nordafrika (Korkeiche). Sehr polyphag, u. a. auch in Rebe, Maulbeere, selbst Lärche, aber Weichhölzer vorziehend, desgleichen einzeln stehende, Allee- und Randbäume.

Eier hellbraun, schwarz gestreift, im Juni—Juli in Häufchen von 15 bis 50 tief unten am Stamme, höchstens bis Manneshöhe, gewöhnlich an dem Heimatsbaume des Weibchens. Die jungen Raupen gesellig, zerstreuen sich erst beim Einbohren in das Holz, das sie nach allen Richtungen, doch meist etwas aufsteigend, durchwühlen. Kot und Bohrspäne werden aus einer am unteren Ende des Ganges befindlichen Öffnung herausgeschafft und verraten, zugleich mit charakteristischem Geruch nach Holzessig, die Anwesenheit der Raupe, die sehr bissig ist und aus dem Munde ölartige Substanz ausscheidet, die aber nicht zum Erweichen des Holzes dient[1]). Nach Ludwig[2]) soll die Raupe ein Hauptüberträger der Schleimflüsse der Eiche sein. Erwachsen, geht sie wieder nach unten, bis in die Wurzel. Verpuppung manchmal auch außerhalb, in oder an Erde. Querschnitt der Gänge abgeflacht. Durchweg in gesundem Holze, gewöhnlich in Mehrzahl, bis mehrere Hunderte in einem Baume. Solche Bäume sind natürlich umzuhauen und zu zerklüften, damit alle Raupen beseitigt werden können.

Prionoxystus robiniae Peck. **Carpenter worm**[3]). Nordamerika. In Eichen, Pappeln, Weiden, Robinien und Ulmen; aus Fraßstellen starker Saftfluß, der den Stamm weithin verfärbt. Sonst wie vorige.

Die Raupen von **Acritocera negligens** Butl.[4]) zerstören auf den Fidschi-Inseln die Blütenstände und jungen Nüsse der Kokospalme.

Castniiden.

Castnia licus F.[5]). Heimat das tropische Amerika; Raupen ursprünglich in Wurzeln einer Orchidee; etwa seit 1902 in zunehmendem Maße in Zuckerrohr, von dessen Wurzelstock aus sie im Oktober und November auf- und abwärts bohren. Auch in Bananen. Wegfangen der Imagines und Überfluten der Felder — **C. Daedalus** Cr.[6]). Ebenda in Zuckerrohr und Kokospalmen. Raupen an letzteren in dem jungen, weichen, weißen Teile des Stammes, ältere Raupen auch in dessen älteren Teilen.

---

[1]) Henseval, La Cellule T. 12, 1897, p. 169—183.

[2]) Aus der Natur Bd. 5, 1909/10; Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 21, 1911, S. 37.

[3]) Childs, Monthl. Bull. St. Commis. Hortic. Vol. 3, 1914, p. 259—264, fig. 74—78; Morrill 1917, Burke 1921, s. R. a. E. Vol. 7 p. 204—215, Vol. 10 p. 72—73.

[4]) Simmonds 1921, s. R. a. E. Vol. 10 p. 214.

[5]) Marlatt, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 54, 1905, p. 71—75, 1 Pl., 1 fig.; Holloway, U. S. Dept. Agric., Circ. 165, 1912, p. 2—3; Urich, West Ind. Bull. Vol. 12, 1912, p. 388; Agric. News Barbados Vol. 12, 1913, p. 290; Bodkin, Journ. Board Agric. Brit. Guiana Vol. 7, 1913, p. 87—90; Ballou 1919, da Matta 1921, s. R. a. E. Vol. 8 p. 41—42, Vol. 9 p. 445.

[6]) Agric. News Barbados Vol. 10, 1911, p. 138—154; Bodkin 1922, s. R. a. E. Vol. 10 p. 561—562.

Sesiiden, Glasflügler[1]).

Flügel infolge schwacher Bestäubung glashell; Vorderflügel mit einigen dunklen Binden, schmal; Hinterflügel breit, mit kurzen Fransen und Haftborsten. Leib lang, mit Afterbusch. Meist Tagtiere, ähneln Fliegen oder Hautflüglern. Raupen sehr spärlich behaart, weißlich, mit Kranzfüßen; Biologie wie die der Holzbohrer; infolgedessen wohl alle Arten mehr oder weniger schädlich, so daß hier nur die wichtigsten berücksichtigt werden können.

Bembecia hylaeiformis Lasp. **Himbeer-Glasflügler**[2]). Vorderflügel breit braun berandet, mit schwarzem Mittelflecke. Körper blauschwarz mit 3—4 gelben Gürteln auf Hinterleib; Afterschopf gelb, breit abgestutzt; 20—27 mm Spannweite; Juni bis August, nächtlich. Eier (je 100—120) werden auf die Erde fallen gelassen; die jungen Raupen bohren sich in die unterirdischen Teile der Him- oder Brombeerpflanze ein und minieren hier oberflächlich, oft ringelnd, so daß Galle entsteht. Raupe weißlichgrau mit einzelnen grauen Härchen; Kopf braungelb, Nacken- und Afterschild gelb; nur 3 Paar Kranzfüße; 25—30 mm lang. Puppe im Marke der vorjährigen Stengel, die hier öfters krebsartig angeschwollen sind und leicht abbrechen. Puppen absuchen. — **B. marginata** Harr. **Raspberry root borer, crown borer**[3]). Nordamerika; in Him- und Brombeeren. Eier an Blattunterseite; Raupen klettern an den Ruten herab und bohren sich an Erdoberfläche in sie hinein; im nächsten Sommer fressen sie in Wurzelhals und Rute, überwintern und bohren sich erst im 2. Sommer höher hinauf, um sich zu verpuppen.

Vespamima sequoiae Hy Edw.[4]). Kalifornien, Montana, Washington. Raupe in Stämmen von Nadelhölzern, tief unten. Zyklus 2jährig. Sehr starker Harzfluß. Überaus schädlich. Einziges Gegenmittel Sammeln der Raupen, dessen Kosten durch das gleichzeitige Sammeln des Harzes gedeckt werden. Die kranken Bäume werden vielfach von *Dendroctonus monticola* befallen, der sie so rasch abtötet, daß die Raupen sich nicht mehr entwickeln können.

Sesia F.[5]) (Synanthedon Hb.).

Raupen ohne hornigen Nackenschild, beinfarben, im Inneren von Bäumen oder in Wurzeln von Kräutern, überwintern 2mal. Puppe in Kokon aus Abnagseln an der Mündung eines Ganges.

S. myopiformis Borkh. **Apfelbaum-Glasflügler**[6]). Vorderflügel mit dunkelbrauner Saumbinde; Körper blauschwarz, an den Seiten der Brust orange, auf dem 4. Hinterleibsringe mennigrot; beim Männchen Unter-

---

[1]) Staudinger, De Sesiis agri berolinensis. Dissert. Berolini 1854; Beutenmüller, Monograph of the Sesiidae of America, North of Mexico. Mem. Americ. Mus. Nat. Hist. Vol. 1, No. 6, 1901; Kemner, Ent. Tidskr. Årg. 43, 1922, p. 41—57, 8 Abb. (Raupen und Puppen).

[2]) Müller, G., Illustr. Wochenschr. Ent. Bd. 2, 1897, S. 469—472, 1 Taf.; Kemner, Medd. 181 Centralanst. Försöksväs. Jordbruksomr., 1919.

[3]) Lawrence, Agric. Exper. Stat. Washington, Bull. 63, 1904; Peterson 1920, Lovett 1921, s. R. a. E. Vol. 8 p. 309—310, Vol. 9 p. 166.

[4]) Brunner, U. S. Dept. Agric., Bull. 111, 1914.

[5]) Ritzema Bos, Tijdschr. Plantenz. Jaarg. 3, 1897, p. 49—59, 2 figs.

[6]) v. Schilling, Prakt. Ratg. f. Obst- und Gartenbau 1898, S. 180, Abb. 5—9, 1901, S. 483—484, 491—492, Abb. 17—21; Reichelt, Pomol. Monatshefte 1901, Heft 9, 10, 11; Theobald, Rep. 1904/05, p. 20—22; Journ. Board. Agric. London Vol. 13, 1907, p.707.

seite der Taster und der 4.—6. Hinterleibsringe weiß; 17—22 mm Spannweite; Mai bis August. — Raupe gelb mit rötlichem Scheine; Kopf und ungeteilter Nackenschild dunkelrotbraun, Stigmen schwarz; einzelne dunkle Härchen; 18 mm lang. Europa, besonders Mitteldeutschland und England. Apfel-, seltener Birn-, Pflaumen- und Aprikosenbäume, Weißdorn. Falter von Ende Mai bis August. Eier in Rindenritzen, lieber noch an schlecht verheilenden Wundrändern, absterbenden Knospen usw. Raupen verschiedenen Alters von Juli bis wieder Juli im Splinte (dann mit durchscheinender Rückenlinie) oder im Holze (dann ohne solche) älterer und jüngerer Bäume, bzw. stärkeren oder schwächeren Holzes.



Abb. 197. Apfelbaum-Glasflügler. 1 Fraßgänge; 2 Raupe; 3 Kokon (nach v. Schilling).



Abb. 198. Krebswunde, hervorgerufen durch Fraß des Apfelbaum-Glasflüglers (nach Reichelt). *a* Sitz der Raupen.

Sie erzeugen hier sich konzentrisch vergrößernde Krebswunden (Abb. 198). Oft in größerer Zahl in einem Baume. — Zur Verhinderung der Eiablage ist die Rinde zu glätten, Wunden sind auszuschneiden und zu teeren, desgleichen die Raupensitze.

S. tipuliformis Cl. **Johannisbeer-Glasflügler**[1]). Körper, Afterbusch und Mittelbinde der Vorderflügel blauschwarz, Saumbinde rötlich gelb; Hinterleib beim Männchen mit 4, beim Weibchen mit 3 hellgelben Ringen; Mai bis Juli; 18 mm Spannweite. — Raupe weißlich; Kopf, geteilter Nackenschild und Brustfüße braun; 20—30 mm lang; Juli bis August. — Europa, Asien, Nordamerika, Tasmanien, Neuseeland; im Marke der oberen Teile von Johannis- und Stachelbeertrieben, Haselnuß usw. Etwa 60 Eier einzeln dicht an Knospen, durch die die Raupe eindringt; den Sommer über in den dünnen Spitzenzweigen, erst zur Überwinterung in den

---

[1]) Collinge, Rep. 1904, p. 27—28, fig. 12; Clément, Bull. Soc. Nation. Acclimat. 1913, p. 20; Nicholls 1918, s. R. a. E. Vol. 7 p. 48; Kemner l. c.

Stamm gehend; Gänge mit schwarzen Wänden. Welkende und absterbende Triebe zeigen die Tätigkeit der Raupen an; sie sind unten abzuschneiden und zu verbrennen. Bestäuben der Sträucher mit Ruß und Kalk (1:1) oder Quassiabrühe soll die Falter von Eiablage abhalten.

S. pyri Harr. **Pear-tree borer**[1]). Nordamerika. Unter bzw. in der Rinde von Birn-, Apfelbäumen, Sorbus, Amelanchier usw. Stämme zum Schutze gegen Eiablage mit Mischung von Seife und Sodalösung bestreichen. — **S. rutilans** Hy Edw.[2]). Ebenda, besonders Pazifische Staaten, Kanada. Raupe in den Wurzeln von Erd-, Him- und Brombeeren; ebenda Puppen in einem aus Wurzelteilchen gefertigten Kokon. Bestes Gegenmittel: Überschwemmen der Beete baldmöglichst nach Ernte; wo dies nicht möglich, befallene Pflanzen vernichten. Netze, zur Flugzeit über die Beete gespannt, verhindern die Eiablage.

S. ichneumoniformis S. V.[3]) wird in Tunis seit einer Reihe von Jahren beträchtlich schädlich, indem die Raupe in Wurzel und Wurzelhals von Hedysarum coronarium, einem der wichtigsten Futterkräuter, bohrt. In Sizilien in Kleewurzeln.

S. rhododendri Beutm.[4]). Nordamerika, in Zweigen und Ästen von Rhododendron.

Synanthedon pictipes G. & R. **The lesser peach tree borer**[5]). Nordamerika. Raupen in Steinobst, Amelanchier und Castanea dentata, bes. in Pfirsichen schadend, aber ausschließlich in kranken oder alten Bäumen; zu 40—50 in einem Stamme, vom Wurzelhalse bis zur Verzweigung stärkerer Äste, namentlich in Rändern von Wunden oder Rindenritzen. Starker Gummifluß. Im Süden 2 Bruten, im Norden 1. Zahlreiche Parasiten und Feinde.

Memythrus (Paranthrene) polistiformis Harr. **Grape-vine rootborer**[6]). Nordamerika, Atlantische Staaten, bes. in N.-Carolina überaus schädlich. Raupe in Rinde und Splint de: Rebwurzeln, in unregelmäßigen Gängen. 2jährig. Besonders an Scuppernong-Rebe, einer Varietät von Vitis vulpina. Heißes Wasser an die entblößten Wurzeln gießen.

Sanninoidea exitiosa Say. **Peach tree borer**[7]) der östlichen Vereinigten Staaten, neuerdings auch in Weststaaten und in Argentinien. Männchen und Weibchen verschieden, letzteres größer. Falter im Süden von Ende Mai, im Norden von Mitte Juli an bis Ende August. Ursprünglich an wilden Pflaumen und Kirschen; jetzt an allem Steinobst; besonders schädlich an Pfirsichen; aber auch an Azaleen; Weibchen legt 300 bis 600 Eier einzeln in Rindenritzen an die verschiedensten Stellen der Bäume, selbst Zweige und Blätter, meistens aber an den Stamm in 15—45 cm

[1]) Brooks 1920, s. R. a. E. Vol. 9 p. 201—202.

[2]) Chittenden, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 23 N. S. 1900, p. 85—90, fig. 20; Treherne 1919, s. R. a. E. Vol. 7 p. 171.

[3]) Marchal, Bull. Soc. ent. France 1911, p. 262; de Stefani 1922, s. R. a. E. Vol. 10 p. 301.

[4]) Britton 1923, s. R. a. E. Vol. 11 p. 553—554.

[5]) Girault, U. S. Dept. Agr., Bur. Ent., Bull. 68 Pt. 4, p. 31—48, Pl. 6, fig. 10; Caesar 1914, King 1917, s. R. a. E. Vol. 2 p. 432, Vol. 5 p. 371—372.

[6]) Brooks, Agr. Exp. Stat. West-Virginia Bull. 110, 1907, 30 pp., 5 pls.; U. S. Dept. Agric., Bull. 730, 1918.

[7]) Smith, New Jersey agr. Exp. Stat. Bull. 128, 1898, 28 pp., 7 figs.; Slingerland, Cornell Univ. agr. Exp. Stat. Bull. 176, 1899, p. 157—233, fig. 42—47; Bull. 192, 1901, p. 191—196, fig. 51—55; Marlatt, U. S. Dept. Agr., Div. Ent., Circ. 54, 1903; Peterson 1919, 1920, 1921, s. R. a. E. Vol. 9 p. 524, 525—526, Vol. 10 p. 109.

Höhe. Die blaß weißlichgelben Raupen mit braunen Schilden bohren sich in unregelmäßig gewundenen, öfters die Bäume völlig ringelnden, mit Gummi gefüllten Gängen nach unten in den Wurzelhals, bis 20 cm tief; seltener bleiben sie in oberirdischen Stammteilen. Später findet bei Pfirsichen starker Gummifluß aus den Wunden statt, so daß oft die ganze Stammbasis von großen Gummimassen umgeben ist. Junge Raupen überwintern ohne weiteres in ihren Gängen, ältere fertigen sich eine längliche Höhle an. Verpuppung im Frühjahre, in oberflächlichem, an die Wurzel angeklebtem, nur in sehr lockerer Erde tiefer liegendem Kokon. Befallene Bäume gilben; die Früchte werden notreif und fallen ab; Borkenkäfer siedeln sich im Holze an. Schädlich nur für junge, unter 5 Jahre alte Bäume.

Vorbeugung und Bekämpfung sind überaus schwierig, insbesondere nach lokalen Boden- und Klimaverhältnissen so verschieden, daß ein an einem Orte vorzüglich wirkendes Mittel an anderem versagt oder den Baum mehr schädigt als die Raupe. Man sucht die Falter von der Eiablage abzuhalten, indem man die Basis der Stämme bis in die Erde hinein mit festem Verbande (geteertes Papier, Stroh, Holz, Asphalt usw.) umgibt oder mit stark riechenden Stoffen (Teer, Kalk und Karbolsäure, usw.) tränkt bzw. lose mit Tabakstengeln umbindet[1]). Am besten bewährt hat sich noch: die Erde um die Basis im September oder Anfang Oktober



Abb. 199. Messer zum Ausschneiden der Wunden von Glasflügern (nach Woodworth).

1—2 Zoll tief aufbrechen, einen Ring gepulverten Cyannatriums oder, noch besser, Paradichlorbenzols (20—28 g) um den Stamm legen, ohne diesen damit zu berühren, dann mit Erde bedecken und diese festdrücken. 75—95 % der Raupen werden auf diese Weise gleich nach dem Ausschlüpfen getötet[2]). Pfirsichbäume dürfen erst vom 3. Jahre ab derart behandelt werden, Pflaumen und Kirschen erst vom 6. an, Äpfel und Johannisbeeren gar nicht. Nach 4—6 Wochen ist der Rest des Giftes wegzunehmen. Von direkten Bekämpfungsmitteln ist das Ausschneiden der Raupen im Winter am meisten verbreitet (Abb. 199). — **S. opalescens** Hy Edw.[3]) vertritt vorige Art in den Weststaaten, neuerdings auch in Britisch-Columbien. Lebensweise und Schaden ähnlich, nur daß die Raupen im Winter nicht ruhen, sondern weiterfressen. Bekämpfung: Ausschneiden im Winter, danach Stamm mit einem Brei von Rohpetroleum und Kalk anstreichen. — Nach Woodworth ist der Gummifluß nicht direkte Folge des Fraßes, sondern erst der Dazwischenkunft anderer Fäulnis erregender Organismen.

[1]) Weldon, Journ. econ. Ent. Vol. 1, 1908, p. 148.

[2]) Weldon 1919, s. R. a. E. Vol. 8 p. 189—190; Peterson, Journ. ec. Ent. Vol. 13, 1920, p. 201—207, table I—V; Craighead 1923, s. R. a. E. Vol. 10 p. 485; Snapp a. Alden, U. S. Dept. Agric., Dept. Bull. 1169, 1923.

[3]) Woodworth, Univ. Calif. agr. Exp. Stat. Bull. 143, 1902, 15 pp., 8 figs.; Lathrop a. Black 1921, s. R. a. E. Vol. 9 p. 163.

Sannina uroceriformis Wlk.[1]). Nordamerika; im Holze von Stamm und Wurzel der Dattelpflaume, an jüngeren Bäumen im Marke. Puppe über der Erde, außen am Stamme, in einem vom Ausgangsloch im Winkel nach oben abstehenden Kokon.

Melittia satyriniformis Hb. (ceto Westw.). **Squash vine borer**[2]). Ganz Amerika, mit Ausnahme der Pacific-Staaten von Nordamerika; an Cucurbitaceen, vorzugsweise an Kürbissen; ursprüngliche Nährpflanze vielleicht Echinocystis lobata. Eier dunkelrot, an die verschiedensten Pflanzenteile, besonders aber an Stengel dicht über Erde abgelegt. Raupe im Innern der Stengel, jung auch der Blatt- und Blütenstiele, selbst der stärkeren Blattnerven, bis zu 145 in einer Pflanze gefunden. Sie wirft gelben, pulverigen Kot aus, der auf der Erde kleine Häufchen bildet. Die Stengel welken, faulen; die Früchte werden nicht reif. Im Süden 2 Bruten, im Norden 1. Puppe überwintert in Erde, in braunem Kokon. — Gegenmaßregeln: Fruchtwechsel; frühe Sommersorten als Fangpflanzen allein oder zwischen die späten setzen und rechtzeitig entfernen und vernichten, desgleichen alle kranken Pflanzen sofort nach der Ernte. Im Herbste die Erde leicht eggen, damit die Puppen an die Oberfläche kommen und zugrunde gehen. Im Frühjahre die Erde mindestens 6 Zoll tief umgraben, um Falter am Ausschlüpfen zu verhindern. Raupen durch Längsschnitte ausschneiden. Längere Stengel hier und da mit Erde bedecken, damit sie hier Wurzel schlagen und unabhängig von der vielleicht befallenen Hauptwurzel werden. Kräftig düngen.

Eine unbestimmte **Phragmatoecia** Art[3]) wird in Deutsch-Ostafrika recht schädlich an Rizinus. Gegen Mitte März beginnt die Raupe unter der Rinde zu bohren und macht oft Quergänge um den ganzen Stamm herum; später geht sie in der Markhöhle nach oben. Erwachsen ist sie 55—60 mm lang, gelblichweiß, auf dem Rücken zart rötlich überhaucht. Die Stauden kränkeln, gilben und welken; Saftfluß und Bohrmehl verraten die Tätigkeit der Raupen, die bis zu 30 in einem Stamme sitzen. Puppe in Markhöhle; Bohrloch 50—150 cm über der Erde. Vorwiegend in älteren, aber auch in ganz jungen Stauden, die bei Befall auszureißen und zu verbrennen sind.

Aegeria (Trochilium) apiformis Cl. **Hornissenschwärmer.** Hornet clear wing[4]). Europa, Nordamerika. Flügelschuppen rostbraun; Körper braun; Hinterleib gelb geringelt; Juni, Juli. Bis je 1200 Eier einzeln an Pappeln, Weiden, Eschen, besonders am unteren Stammteile oder auf die Erde. Raupe im 1. Sommer plätzend unter der Rinde, im 2. im Holze des Stammes und der Wurzel, wo sie nochmals überwintert, um sich erst im 3. Frühjahre zu verpuppen; erwachsen 3—4 cm lang; weißlichgelb, fein braun gesprenkelt, dunkle Rückenlinie. Kot grob, sägespäneartig. — Häufig in Begleitung von *Saperda carcharias.* Untere Stammteile sind durch Anstrich von Lehm, Petroleum und weicher Seife zu schützen.

---

[1]) Herrick, Canad. Ent. Vol. 39, 1907, p. 265—266, 1 Pl.

[2]) Smith, J. B. Reports of the New Jersey Entomologist 1890—92; Chittenden, U. S. Dept. Agr., Div. Ent., Circ. 38, 2d Rev., 1908.

[3]) Vosseler, Bericht . . . Amani Bd. 2, 1906, S. 422—423, Bd. 3, 1907, S. 111 bis 112.

[4]) Collinge, Report 1906, p. 22—23; Merlé, La Nature, Ann. 41, 1913, p. 371—374, 10 figs.

Pyromorphiden.

Harrisina americana G. M.[1]). Nordamerika; Raupe an Vitis- und Ampelopsis-Arten, gelb, schwarzfleckig, etwas behaart. In der Jugend skelettieren sie das Blatt, indem sie in Reihen nebeneinander rückwärts fressen; später zerstreuen sie sich und verzehren das ganze Blatt bis auf die stärkeren Rippen. 2 Bruten. Puppe in weißem, flachem Kokon. — Die Eierhäufchen und die jungen Raupen sind abzulesen.

Psychiden, Sackträger.

Kleinere Formen. Männchen mit mäßig beschuppten Flügeln, doppelt gekämmten Fühlern, ohne Palpen und Zunge; Brust und Beine meist stark behaart; fast stets düster einfarbig. — Weibchen ohne Flügel, gewöhnlich auch ohne Fühler, Augen, Mundteile und Beine, dann zeitlebens im Raupensacke bleibend. — Raupen in einem Sacke, in den in charakteristischer Weise Fremdkörper versponnen sind. Zur Verpuppung wird der Sack mit der Mündung festgesponnen; dann dreht sich die Raupe darin um. Das Weibchen wird im Sacke befruchtet und legt seine Eier in oder neben denselben. Parthenogenese kommt vor, wobei nur Weibchen entstehen.

Die Sackträger sind namentlich in den wärmeren Gegenden der Erde sehr häufig und dann oft überaus schädlich. Ihre Raupen fressen nicht nur Blätter, Rinde usw., sondern sie brauchen erstere, Stengelteile und ähnliches für ihren Sack, mit dem sie leicht und vielfach verschleppt werden. — Raubfeinde, Hymenopteren- und Dipteren-Parasiten und Pilzkrankheiten verringern ihre Zahl merkbar, mehr aber nasses, feuchtes Wetter. — Die Bekämpfung erfolgt durch Ablesen, Spritzen mit Arsenmitteln; stark befallene Büsche und Bäume sind am besten zu verbrennen, da namentlich die jüngeren Stadien ungemein schwer zu sehen sind.

Fumea Steph.[2]).

Weibchen mit deutlich gegliederten Fühlern und Beinen und einer Legeröhre, verläßt den Sack zur Begattung und legt seine Eier in die leere Puppenhülle.

F. casta Pall. (nitidella auct.)[3]). Raupe rötlichbraun, Kopf dunkelbraun, Brust mit glänzend braunen Flecken; Sack aus längsgestellten Stücken von Zweigen und Gras; an Gräsern und Laubholz; in England an Eßkastanie, am Rheine, ebenso wie **F. betulina** Zell., schon wiederholt an Reben schädlich.

Psyche albipes Moore[4]). Auf Ceylon einer der schlimmsten Teefeinde, an Blättern und Rinde; auch an Kakao. Gehäuse kegelförmig, graulich, mit wenigen Rinden- und Blattresten. — **P. assamica** Watt[5]) (vielleicht dieselbe Art). Indien, an Tee. Gehäuse ebenso; Mündung durch Querwand verschlossen, die nur in der Mitte ein Loch zum Durchtritt

---

[1]) Jones, U. S. Dept. Agr., Bur. Ent., Bull. 68, Pt. 8, 1909.

[2]) Nach neueren Anschauungen gehört diese Gattung zu den Gelechiiden.

[3]) Theobald, The animal pests of Forest trees, p. 30; Lüstner, Ber. Geisenheim 1909, 1910; Muth, Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 21, 1911, S. 375.

[4]) Green, Trop. Agric. Vol. 20, 1900/01, p. 371, 445; Watt a. Mann, Pests a. blights of the Tea Plant, 2d ed., Calcutta, 1903, p. 199—200.

[5]) Watt a. Mann, l. c. p. 197—199, fig. 15.

der Raupe läßt. Zur Verpuppung wird diese Querwand nach der andern Seite kegelförmig ausgezogen und an der Spitze das Gehäuse aufgehängt. Die Raupe frißt unregelmäßig begrenzte Fenster in die Unterseite der Blätter.

Ps. helix Sieb.[1]). Raupe und Weibchen in schneckenartig gewundenem, aus zusammengesponnenen Fremdkörpern bestehendem Sacke. 1895 bis 1896 in der Umgebung des Sees Issyk-Kul in Zentralasien mehrfach schädlich an Getreide, das zum ersten Male auf einem seither unbebauten, stark mit Unkräutern bewachsenen Gebiete gebaut wurde. Die Raupen bohrten sich, wie die Coleophoren, von ihrem Sacke aus in das Innere der Blätter und fraßen dies in langen Streifen aus. Besonders von Flachs wurden einige Streifen fast völlig vernichtet. — In andern Gegenden Rußlands schaden die Raupen öfters durch Fraß an den Blättern von Obstbäumen.

Pachytelia unicolor Hufn.[2]). Raupe braungrau mit 3 gelblichen Längslinien und braunem Afterschild. Sack 4 cm lang, mit hinten abstehenden, schuppenartig der Länge nach befestigten Pflanzenstengeln und Blattstücken belegt; an Gräsern, von diesen gelegentlich an Reben übergehend und daran Gescheine und Blätter zerstörend.

Mehrere **Acanthopsyche**-Arten werden in Indien an Tee schädlich. Insbesondere **A. Reidi** Watt, **Limpet caterpillar**[3]). Gehäuse dornenähnlich, glatt, auf Blattoberseite. Die Raupen fressen 1 Zoll große, runde Fenster, in deren Mitte sie einen kleinen Fleck Oberhaut stehen lassen. Sie zerstören Blätter, Knospen und Rinde. — **A. Snelleni** Heyl.[4]). Gehäuse fast zylindrisch, 1 Zoll lang, rauh, mit Blattresten oder Rindenteilchen, auf Blattunterseite; wird zur Verpuppung an einem Faden aufgehängt. In Sumatra an Tee; die Raupen fraßen in einem Falle große Löcher in die Ränder der Zapfwunden von Hevea.

A. (Chaliodes) Junodi Heyl. **Wattle bag worm**[5]). Südafrika, ursprünglich an einheimischen Acacia spp., jetzt aber fast nur noch an A. mollissima; ferner an Guajaven, Rosen, Brombeeren, Eichen, Apfel usw.; bis 1500 m hoch. Hauptfraß, oft zu Kahlfraß führend, von November bis Januar, Falter von Juli bis August; Weibchen legt bis 6000 Eier in wachsähnlicher Masse und Schuppen eingebettet in seinen Eiersack, wo sie 2 Monate lang liegen; die jungen Raupen hängen erst einige Tage an Fäden in der Luft herab, bevor sie sich den 1. Sack spinnen; dadurch werden sie leicht vom Winde verbreitet; sie sind aber auch dabei sehr vielen Feinden ausgesetzt. Auch die älteren Raupen, Puppen und Weibchen haben viele Feinde (u. a. *Mus concha* A. Sm.) und Parasiten, erstere auch Pilz- und Bakterienkrankheiten.

Amatissa contorta Templ.[6]). Indien, Ceylon, sehr schädlich an Tee, zerstören oft das ganze Laub. Gehäuse aus an ihrer Basis versponnenen Blättern.

---

[1]) Ingenitzky, Zool. Anz. Bd. 20, 1897, S. 473—477, 1 Abb.

[2]) Lüstner, Ber. Geisenheim f. 1907, S. 281—282; Faes 1919, s. R. a. E. Vol. 9 p. 316.

[3]) Watt a. Mann, l. c. p. 193—195, fig. 14.

[4]) ibid. p. 195—196, Pl. 8 fig. 2; Rutgers 1918, s. R. a. E. Vol. 7 p. 64.

[5]) s. die Berichte von Lounsbury, Fuller und Hardenberg (s. auch Ann. Natal Mus. Vol. 3, 1917, p. 619—686, 3 Pls., 6 figs.), Fuller, Agr. Journ. Union S. Africa June—Aug. 1913.

[6]) Watt a. Mann, p. 192—193, Pl. 8 fig. 1.

In der Orientalischen Region mehrere **Clania**-Arten[1]) schädlich an Tee, Kakao, Kaffee, Cinchona usw., so **Cl. variegata** Snell. (auch in Formosa; Gehäuse in 2 zusammengesponnenen Blättern), **Cl. Crameri** Westw. (Gehäuse aus parallelen, längs geordneten Stengeln. Nach Stebbing auch an Pinus longifolia, verzehrt die Nadeln, verursacht oft Kahlfraß), **Cl. Holmesi** Watt (Gehäuse aus in 4 Spiralen angeordneten kleinen Stengelstückchen).

Cl. Moddermanni Heyl.[2]) in Südafrika an Obst- und anderen Bäumen sehr schädlich, wenn nicht durch Tachiniden in Schach gehalten. Weibchen legt 2000—4000 Eier. — **Cl. ignobilis** Walk.[3]). Australien, im Busche. An Kirschbäumen manchmal beträchtlich schadend dadurch, daß die Raupen für ihre Gehäuse am liebsten die Stiele halbreifer Kirschen nehmen.

Von anderen ähnlich wie die *Clania*-Arten in der Orientalischen Region schadenden Psychiden seien nur genannt[4]): **Eumeta** (**Pagodia**) **Hekmeyeri** Heyl. (auch an Kampfer), **Lagardi** Moore und **Pteroma Reijnwaani** Heyl.

Oiceticus platensis Berg. **Bicho de Cesto**[5]). Argentinien, auf verschiedenen Bäumen und Sträuchern, selbst Gemüse- und Futterpflanzen, nicht aber an Eucalyptus und Paradiesbaum. Nördlich des 31. Grades durch Parasiten völlig in Schach gehalten, im Süden aber bisweilen in großer Zahl und sehr schädlich. Neuerdings wurden aber auch hier Parasiten aus dem Norden mit Erfolg eingeführt. — **Oic. elongatus** Saund[6].). Australien, an Obstbäumen, Nadelhölzern usw., frißt Laub und Rinde, ringelt jüngere Zweige, Fruchtstiele usw.

Platoiceticus Gloveri Pack.[7]). Florida, an Orangen.

Hyalarcta Hübneri Westw.[8]). Australien, an Eucalyptus, Leptospermum usw., in Obstgärten an Apfelbäumen und Reben, wo die Raupen Stücke aus den Früchten herausfressen; auch an Nadelhölzern. In Züchtereien an Chrysanthemum schädlich.

Thyridopteryx Steph.

Th. ephemeriformis Haw.[9]). Atlantische Staaten von Nordamerika, an den verschiedensten, namentlich immergrünen (Obst-, Schatten- usw.) Bäumen, besonders Hecken von Thujen oft vernichtend. Am stärksten in Straßen, Parken, Gärten usw. auftretend. Raupen unternehmen bei

---

[1]) s. die Berichte der betr. Versuchsstationen; ferner Watt and Mann, l. c. p. 188—191, Pl. 7; Stebbing, Departm. Notes Insects that affect forestry No. 1, 2d ed., Calcutta 1903, p. 56—57, Pl. 2; Maki 1916, s. R. a. E. Vol. 6 p. 175.

[2]) Hardenberg, Ann. Natal Mus. Vol. 4, 1919, p. 172—192, fig. 11—19.

[3]) Froggatt, Agr. Gaz. N. S. Wales, Vol. 10, 1899, p. 1088—1089, fig. 1.

[4]) Ridley, Agric. Bull. Straits Federat. Malay Sts, Vol. 7, 1908, p. 394—395; Bernard 1919, s. R. a. E. Vol. 8 p. 456.

[5]) Bab, Nat. Wochenschr. Bd. 17, 1902, S. 364—365; Schrottky, Anal. Mus. Nacion. Buenos-Aires T. 8, 1902, p. 45—48; Bréthes, ibid. T. 11, 1905, p. 17—24; Bréthes 1914, 1917, 1921, s. R. a. E. Vol. 2 p. 638, Vol. 5 p. 506—507, Vol. 9 p. 209—210.

[6]) French, Handbook of destruct. Insects Australia, Vol. 2, 1893, p. 77—82, Pl. 25; Froggatt, l. c., p. 1087—1088, fig. 4.

[7]) Hubbard, Orange Insects, Washington 1885.

[8]) Froggatt, l. c., p. 1089—1090; French jr. 1914, s. R. a. E. Vol. 2 p. 493.

[9]) Smith, Reports Ent. N. Jersey agr. Exp. Stat. 1894—1899, 1907; Schrenk, Ann. Rep. Missouri bot. Gard. Vol. 17, 1906, p. 153—181, Pls. 10—16; Howard a. Chittenden, U. S. Dept. Agr., Bur. Ent., Circ. 97, 1908; Farm. Bull. 701, 1916; Haseman, Missouri agr. Exp. Stat. Bull. 104, 1912.

der Suche nach geeignetem Verpuppungsplatze große Wanderungen (Ausbreitung!) und befestigen dann das Gehäuse durch ein ringförmiges Band an Zweige. Nadelhölzer vermögen öfters das Band nicht zu sprengen; die Zweige schwellen dann distal davon an, treiben Nebenknospen, werden besenartig und sterben ab. Gehäuse aus Blatteilchen gebildet. Die Raupe eines Zünslers, *Dicymolomia Julianis* Walk., lebt in den weiblichen Gehäusen und verzehrt die Eier[1]; außerdem viele Parasiten. — **Th. Herrichi**[2]) spinnt in Neuseeland die Beeren der Weintrauben zusammen und frißt die Stiele der halb erwachsenen Beeren.

Unbestimmte Sackträgerraupen schaden in Deutsch-Ostafrika an Tee[3]) und Terminalia catappa (Schattenbaum)[4]).

Cochlididen (Eucleiden, Cochliopoden, Limacodiden).

Kleine braungelbe Falter mit fadenförmigen, langen Fühlern, ohne Zunge. Eier flach, schuppenartig, in sich überdeckenden Reihen. Raupen assel- oder schneckenähnlich, kurz, breit, schildförmig, oben stark gewölbt, unten abgeflacht. Brustfüße kurz, Bauchfüße zu klebrigen Querwülsten umgewandelt; Kopf, Füße und Nachschieber einziehbar; oft mit Brennhaaren. Puppen in tönnchenförmigen, pergamentartigen, harten Gespinsten, meist am oder im Boden.

Hauptsächlich in den Tropen entwickelt. Raupen auf Laubhölzern und durch große Zahl öfters schädlich, fast mehr aber noch ihrer Brennhaare wegen gefürchtet. Die wenigen mitteleuropäischen Arten ohne Belang.

In Nordamerika[5]) **Sibine** (Empretia) **stimulea** Cl. und **Euclea indetermina** Boisd.[6]), rose slug caterpillar, polyphag, besonders auf Apfel, Birnen und Rosen manchmal schädlich. Falter im Juli, Raupe August, September an Blatt-Unterseite. **S. fusca** Stoll[7]) in Britisch Guayana an Kokospalme.

In der Orientalischen Region[8]) kommen viele Arten oft in großer Menge auf Tee, Kaffee, Kakao, Erythrina und anderen Kulturpflanzen vor. Sie schaden nicht nur durch ihren Fraß an den Blättern, der nicht selten bis zum Kahlfraße führen kann, sondern fast noch mehr dadurch, daß mehrere Arten zur Verpuppung in die Erde gehen und diese dabei dermaßen mit ihren Brennhaaren spicken, daß die barfüßigen Kulis nicht in den Pflanzungen arbeiten können. Hierher gehören: **Belippa lohor** Moore, **laleana** Moore, **albiguttata** L. („*gelatine grubs*“, schädlichste Arten an Tee auf Java und in Indien), **Orthocraspeda trima** Moore (auch an Maulbeeren in Formosa[9])), **Parasa lepida** Cr. (schädlichste Art an Kaffee

[1]) Gahan, Journ. econ. Ent. Vol. 2, 1909, p. 236—237.
[2]) Anderson 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 95.
[3]) Zimmermann, Ber. Land- u. Forstwirtsch. Deutsch-Ostafrika, Bd. 2, S. 27.
[4]) Vosseler, ibid. S. 429.
[5]) Smith, Rep. N. Jersey agr. Exp. Stat. 1895, p. 475—478, fig. 67—69; Economic Entomology, Philadelphia 1896, p. 271—273, fig. 296; Dyar, Journ. N. York ent. Soc. Vol. 3—7, 1895—1899.
[6]) Chittenden, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 124, 1913; Weiss 1921, s. R. a. E. Vol. 9 434.
[7]) Cleare 1920, s. R. a. E. Vol. 8 p. 472.
[8]) Watt a. Mann, l. c., p. 202—211, Pl. 10 fig. 16—18; und die Berichte der betr. Versuchsstationen.
[9]) Maki 1916, s. R. a. E. Vol. 6 p. 175.

auf Java, auch an Kokospalme in Indien und Java), **Setora nitens** Wlk.[1]) (auch an Banane, Tabak, Ölpalme usw.), **Natada nararia** Moore[2]) „*fringed nettle grub*", schädlichste Art an Tee auf Ceylon, auch auf Pithecolobium, Erythrina und anderen Zwischenpflanzen der Teefelder), **Thosea cervina** Moore[3]) (Kokon gleicht durchaus einem Teesamen und ruht flach in der Erde) und **recta** Hamps. **Th. cinereomarginata** Banks[4]) verursacht in den Malaischen Staaten und auf den Philippinen manchmal Kahlfraß an Kokospalmen; **Parasa sinica** Moore[5]) frißt in Korea in 2 Generationen auf Obstbäumen. **Thosea sinensis** Wlk.[6]) und andere Arten in Formosa an Tee.

Aus Afrika werden gemeldet: **Parasa virida** Wlk. und **Metadrepana glauca** Hamps. an Kaffee in Uganda[7]), eine **Parasa**-Art an Terminalia catappa in Togo[8]), **Miresa melanosticta** Bak.[9]) desgl. in Sansibar, **Parasa infuscata** Wichg.[10]) an Baumwolle in Nigeria, **P. latistriga** Wlk.[11]), mit grünen Raupen, in 2 Generationen an Obstbäumen und Eichen in Südafrika.

Von Australien führt Froggatt[12]) von Eucalyptus an: **Limacodes longerans, Doratifera vulnerans** Lew. (auch an Pfefferminze, Aprikose, Apfel, Kirsche) und **D. quadriguttata**.

Unbestimmte Arten fressen in Deutsch-Ostafrika[13]) und Kamerun[14]) an Kaffee- und Kakaoblättern.

Feinde und Parasiten[15]) scheinen nicht sehr zahlreich zu sein.

Bekämpfung erfolgt durch Ab- bzw. Auflesen der Raupen und Kokons, Spritzen mit Arsenmitteln, Beschneiden der Bäume und Entfernen alles Bodengenistes.

Zygaeniden, Widderchen.

Klein bis mittelgroß. Fühler spindelförmig. Raupen dick, walzig, fein behaart, mit kleinem runden Kopfe und 16 Beinen; gewöhnlich auf Schmetterlingsblüten; von Sommer bis Frühling. Puppe in der Regel an Pflanzen, in festem, artlich charakteristischem Gespinste.

Ino Leach.

Vorderflügel einfarbig. Fühler am Ende stark keulenförmig verdickt.

---

[1]) Menzel, De Thee 2. Jrg., 1921, p. 108—110, Pl. 1; Zeitschr. angew. Ent. Bd. 10, 1924, S. 67—74, 3 Fign.

[2]) Green, Trop. Agric. Vol. 35, 1910, p. 222; Vol. 36, 1911, p. 516; Vol. 39, 1914, p. 654; Ballard a. Ramachandra Rao 1921, Hutson 1922, s. R. a. E. Vol. 9 p. 580, Vol. 11 p. 314.

[3]) Andrews, Bernard 1919, Hernandez 1921, s. R. a. E. Vol. 7 p. 375, Vol. 8 p. 455, Vol. 9 p. 967.

[4]) Richards 1917, Mackie 1917, s. R. a. E. Vol. 5 p. 521, Vol. 6 p. 24—25.

[5]) siehe R. a. E. Vol. 7 p. 274.

[6]) Shiraki 1920, s. R. a. E. Vol. 9 p. 77.

[7]) Gowdey 1914, 1917, s. R. a. E. Vol. 2 p. 591, Vol. 7 p. 260.

[8]) Gowdey 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 51.

[9]) Aders 1916, s. R. a. E. Vol. 6 p. 128.

[10]) Lamborn, Bull. ent. Res. Vol. 5, 1914, p. 198.

[11]) Gunn 1916, s. R. a. E. Vol. 4 p. 394; Journ. Dept. Agr. Un. So.-Africa, Vol. 3, 1921, p. 14, 209.

[12]) Australian Insects, Melbourne 1908, p. 246—248, fig. 115; French jr. 1916, s. R. a. E. Vol. 5 p. 108.

[13]) Zimmermann, l. c., Bd. 1, S. 359, Taf. 4 Abb. 20.

[14]) Preuss, Tropenpflanzer, Bd. 7, 1903, S. 351.

[15]) Künckel d'Herculais, C. r. Acad. Sc. Paris, T. 138, 1904, p. 1623—1625, Bull. sc. France Belg. T. 39, 1905, p. 141—151, 2 Pls, 3 figs.

I. (Procris) **ampelophaga** Bayle[1]). Flügel braungrau; Leib mit grünlichem Schimmer. Raupe aschgrau mit schwarzem Kopfe und 4 Reihen bräunlicher Wärzchen, die graue Sternhaare tragen, 15 mm lang. Südeuropa, von Italien bis Kaukasus, Cypern, Palästina; oft recht schädlich am Weinstocke. 2 Bruten; da das Weibchen etwa 300 Eier legt, ist die Vermehrung eine ungeheuere. Die Raupe der 1. Brut frißt die jungen Triebe aus, die der 2. an Blättern. — In Südrußland nur 1 Brut; die im Juli auskriechenden Räupchen fressen zunächst unmerkbar an jungen Blättern. Zur Überwinterung kriechen sie in das Mark abgeschnittener Stengel. Im Frühjahre fressen sie zuerst Knospen aus, später an den Blättern und verpuppen sich Ende Mai unter der Rinde. — Bekämpfung: Raupen im Frühjahre ablesen; Spritzen mit Petroleumemulsion; Abfangen der Falter der 2. Brut; um die abgeschnittenen Triebe im Frühjahre einen Ring von Asphalt und Baumöl oder Fischtran (1 : 1) legen (nach Köppen).

Zygaena F.

Vorderflügel metallisch blau oder grün, mit farbigen Flecken; Hinterflügel gewöhnlich rot. Raupen mit Längsreihen schwarzer Flecken und Stigmen.

Mehrere Arten werden an kultivierten Leguminosen gefunden, ohne aber zahlreich genug zu sein, um ernstlich schaden zu können.

Brachartona catoxantha Hamps.[2]), auf Java, Sumatra und in den Malaischen Staaten zeitweise überaus schädlich an Kokospalmen. Eiablage an Blattunterseite, wo auch die Raupen fressen und die Puppen sitzen. Die jungen Räupchen skelettieren die Blätter, die älteren, gelb mit blauen Streifen und Flecken, fressen lange Streifen hinein. 5 Generationen, die im Wipfel von unten nach oben fressen, die 1. Generation zwischen November und Februar wenig bemerkbar an den untersten, ältesten Blättern, dann immer zahlreicher und auffälliger nach oben weitergehend, bis bei der 4. Generation die Palmen wie verbrannt aussehen. Im September verschwinden die Raupen infolge von Parasiten und *Botrytis necans* auf 2—3 Jahre so gut wie vollständig. Bei starkem Fraße fallen die Nüsse vorzeitig ab oder reifen nicht aus. Auch an anderen Palmen vorkommend. — Gegenmittel: Die älteren, mit Raupen und Puppen besetzten Blätter abschneiden und verbrennen oder am Baume absengen. — Sie wird auf den Fidschi-Inseln vertreten von der ebenso lebenden und schadenden **Levuana iridescens** Beth. Bak.[3]), die vermutlich zwischen 1860 und 1877 mit Kulis aus den Salomon-Inseln, Neu-Hebriden usw. eingeschleppt wurde, 1878 zum ersten Male schädlich auftrat, aber erst in den letzten Jahren größere Schäden hervorrief. Auch an Königs- und Sagopalme, an Areca und Bananen in Nachbarschaft von Kokospalmen. Ein noch

---

[1]) Köppen, Schädliche Insekten Rußlands, St. Petersburg 1880, S. 322—327; Gennadius, Rep. Agr. Cyprus III. Ausz.: Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 8, S. 281; Giard, Rev. vitic. Ann. XI T. 21, 1904, p. 591—592; Mokrzecki 1913, s. R. a. E. Vol. 1 p. 365.

[2]) Koningsberger, Bull. Dept. Agric. Ind. Néerland. 20, 1908, p. 2; Pratt, Fed. Malay. Sts Dept. Agric., Bull. 4, 1909; Lewton-Brain 1913, Burkill 1914, Roepke 1914, Jepson, Keuchenius 1915, Richards 1917, Rutgers 1918, Corbett a. South, Ponniah 1920, s. R. a. E. Vol. 2 p. 134, 583, Vol. 3 p. 311, Vol. 4 p. 91, 237, Vol. 5 p. 521, Vol. 7 p. 64, Vol. 9 p. 220, 412.

[3]) Thiele, Samoan. Zeitg. Jahrg. 13, 1913, Nr. 37, S. 14; Trop. Agric. Vol. 41, 1913, p. 458—462; Jepson 1915, 1917, Knowles 1918, Simmonds a. Carment 1920—21, s. R. a. E. Vol. 4 p. 91, Vol. 6 p. 257, Vol. 7 p. 311, Vol. 9 p. 502, Vol. 10 p. 38—39, Vol. 11 p. 48.

unbestimmter Pilz, die Wanze *Canthecona cyanocantha* Stål, eine *Attide*, *Polistes hebraeus* und ein Vogel bringen zeit- und stellenweise die Epidemien zum Eingehen.

Heterusia cingala Moore und **magnifica** Butl. **Red slugs** [1]). Auf Ceylon und in Indien an Tee sehr schädlich. Eier haufenweise an Blattunterseite, Stamm oder größere Äste. Raupe zuerst schmutzig-weiß mit 3 braunen Streifen, später breit, kurz, rot, dorsal mit 6 Höckerreihen, frißt 5 Wochen lang. Oft Kahlfraß, so daß die Büsche wie verbrannt aussehen, wobei auch die zarte Rinde der jungen Triebe abgenagt wird. 4 Generationen. Flugzeiten: Januar, Mai, Ende Juli, Oktober. Am schädlichsten in November—Dezember und März—April. Da die Raupen von bespritzten Bäumen abwandern, sind die Fraßstellen von der Peripherie aus nach innen zu spritzen, bzw. ist durch Leimringe das Wandern zu verhindern. Parasit: *Exorista heterusiae* Coq. (Tachinide).

Hypsiden.

Argina cribraria Clerck, **syringa** Cr. und **argus** Koll. [2]). Indien, an Crotalaria-Arten; letzte Art auch in den Samenkapseln an den Samen fressend. Eier in Haufen an Blattunterseite. Puppe in innerem Kokon in gerolltem Blatte an Erde, überwintert. 3 Bruten. — **A. leonina** Ar. [3]), San Thomé, an Kakao.

Arctiiden, Bärenspinner.

Größere, kräftig gebaute, bunte Falter. Vorderflügel länglich 3eckig, Hinterflügel breit, gerundet, mit Haftborsten. Flügel in Ruhe dachförmig. Fliegen nach Licht. — Raupen mit dichten, langen starken Haaren auf je 10 Höckern auf jedem Ringe. Haare sternförmig bis lang büschelig oder zottig, oft mehrfarbig. Meist an niederen Pflanzen, laufen behende; bei Störung rollen sie sich ein, wobei die oft bunt gefärbten Ringeinschnitte hervortreten. Überwintern. Puppen im Frühlinge, meist über der Erde in lockerem, dicht mit Haaren verwebtem Gespinste, selten in Erde ohne Gespinst.

Die Raupen [4]) finden sich in der Regel nur einzeln und spärlich; trotz ihrer oft bedeutenden Größe, die allerdings durch die Behaarung noch viel bedeutender erscheint, als sie in Wirklichkeit ist, sind sie kaum je ernstlich schädlich, um so weniger, als sie gewöhnlich wahllos fressen, nicht einzelne Pflanzen bevorzugen. Ferner sind sie auf bebautem Boden noch weniger häufig als auf unbebautem, da ihnen die Bodenbearbeitung verderblich wird. Sie leiden sehr unter Tachiniden, Fadenwürmern (Gordiiden) und parasitischen Pilzen bzw. Bakterien, die namentlich bei stärkerem Auftreten der Raupen oft sehr unter ihnen aufräumen.

Raupen der Gattungen **Callimorpha** Latr. (Raupen mit Sternhaaren) und **Arctia** L. (Raupen mit Büschelhaaren) werden gelegentlich in Mitteleuropa schädlich, erstere an Beerenobst, letztere an verschiedenen

[1]) Watt a. Mann, l. c., p. 185—187, Pl. 6 fig. 3; Mann a. Antram, Indian Tea Association 1906, No. 5; Andrews a. Tunstall 1915, s. R. a. E. Vol. 3 p. 488.

[2]) Maxwell-Lefroy, Mem. Dept. Agric. India, Vol. 1, 1907, p. 158—159; Andrews 1918. s. R. a. E. Vol. 7 p. 54—55.

[3]) de Seabra 1919, s. R. a. E. Vol. 8 p. 493.

[4]) Rouart, Feuill. jeun. Nat. T. 7 1877, p. 128—131.

Gartenpflanzen, besonders aber **A. caja** L.[1]) in den Mittelmeerländern an Reben, Feigen und Obstbäumen; in Bulgarien auch auf Viehweiden. Im Süden 2 Generationen. Aus den von August an fliegenden Faltern der 2. herrührende Räupchen überwintern; sie erscheinen im März, fressen nun sehr stark, besonders auch an Knospen, sind Ende April erwachsen, verpuppen sich im Mai und ergeben im Juni die Falter der 1. Generation, deren Raupen besonders im Juli fressen. Die 2. Generation ist von viel geringerer Bedeutung als die 1. Merkwürdigerweise werden die Raupen von Kohlmeisen gefressen.

Haploa reversa Stretch[2]) und **Lecontei** Boisd.[3]). Nordamerika, an Pirus- und Prunus-Arten im Frühjahre Knospen und junge Blätter abfressend. Erstere in Arkansas an Erdbeeren (**strawberry tiger moth**), frißt die sich entwickelnden Blätter. Falter dimorph: gebändert oder rein weiß.

Utetheisa pulchella L.[4]). Indien und Mesopotamien an Crotalarien.

Ecpantheria eridane Hb.[5]). Portoriko; sehr polyphag an Nutzpflanzen; schadet besonders durch Ausfressen der Blütenknospen von Vanille. Eier haufenweise auf Blattoberseite, Raupe an Unterseite, Puppe zwischen zusammengesponnenen Blättern.

Estigmene acraea Drury[6]). Nordamerika; ursprünglich an wilden Pflanzen in den Salzmarschen, geht die Raupe oft an Kulturpflanzen jeder Art über. Bis zu 4 Bruten im Jahre.

Hyphantria cunea Drury[7]) bzw. **H. textor** Harr. **Fall webworm,** Nordamerika. Flugzeit Mai. Eier zu 2—300 (—500) an Unterseite eines Spitzenblattes, mit feinen weißen Schuppen bedeckt. Raupe verfertigt im Spätsommer an den Zweigenden von Obst- und Waldbäumen sich immer vergrößernde bis mehrere Quadratfuß große Gespinste, in die alle zur Nahrung dienende Blätter mit einbezogen werden. Zuerst skelettieren sie die Blätter im Neste, später fressen sie ganze Blätter außerhalb des Nestes. Auch an niederen Pflanzen (Bohnen, Tomaten, Klee). 2 Bruten. Puppe einzeln in zartem Gespinste an Baumstamm oder der Erde in abgefallenem Laube usw. — Feinde: Kuckuck, *Podisus spinosus* Dalla (Pentatomide); zahlreiche Parasiten, die in den meisten Jahren die Art zurückhalten.

In Indien[8]), auf Java und Ceylon können mehrere, für gewöhnlich zwar überall vorhandene, aber unschädliche Arten unter besonderen Um-

---

[1]) Lelièvre, Feuille jeun. Nat. Vol. 7, 1877, p. 141; Picard, 1913, Catoni 1913, Picard 1914, Feytaud 1917, Buresch 1914, Miles 1921, s. R. a. E. Vol. 1 p. 249—250, 250—251, Vol. 2 p. 361—362, Vol. 5 p. 339—340, Vol. 9 p. 498, Vol. 10 p. 77—78.

[2]) Baerg 1921, 1923, s. R. a. E. Vol. 9 p. 249, Vol. 11 p. 195—96.

[3]) Garman 1921, s. R. a. E. Vol. 9 p. 557.

[4]) Maxwell-Lefroy a. Misra, Agric. Res. Inst. Pusa, Bull. 10, 1908, p. 9—10; Andrews 1918, Winshurst 1920, s. R. a. E. Vol. 7 p. 55, Vol. 8 p. 478.

[5]) v. Zwaluwenburg, Insectut. Inscit. menstr. Vol. 4, 1916, p. 12—17.

[6]) Hinds, U. S. Dept. Agr., Div. Ent., Bull. 44, 1904, p. 80—84, fig. 19; Morrill 1917, Dudley 1917, Payne 1919, s. R. a. E. Vol. 5 p. 406, Vol. 7 p. 277, 302—303.

[7]) Riley, Rep. Ent. 1886, p. 518—539, 2 Pls.; U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 10, 1887, p. 33—53, figs.; Smith, Rep. Entom. New Jersey agr. Exp. Stat. 1895, p. 458—461, figs. 61—63; Tothill 1920, 1922, s. R. a. E. Vol. 9 p. 175, Vol. 10 p. 587—589; Snodgrass, Ann. Rep. Smith. Inst. 1921, p. 395—414, 2 Pls, 12 figs.

[8]) Maxwell-Lefroy, Agr. Journ. India Vol. I, 1906, p. 187—191, 1 Pl.; Mem. Dept. Agric. India Vol. I, 1907, p. 160—164, fig. 43—48.

ständen schädlich werden, wie besonders **Amsacta** (Creatonotus) **lactinea** Cram.[1]) an Erdnüssen, Sonnenblumen, Zwiebeln, Kohlrabi, Maulbeere (Formosa); **A. albistriga** Wlk. und **Moorei** Butl.[2]) an Hirse, Hülsenfrüchten und Baumwolle.

Diacrisia virginica F.[3]), the Yellow bear, ist in Nordamerika nicht selten in Treibhäusern und im Freien; **D. obliqua** L.[4]) schadet in Indien, Japan, China nicht selten an Sonnenblumen, Baumwolle, Hülsenfrüchten usw., zumal sie in 6 Bruten im Jahre auftritt; **D. maculosa** Stoll[5]) in Belgisch-Kongo und Uganda an Kakao. — **D. canescens** Le G.[6]) in Australien sehr schädlich an Gartenpflanzen und Getreide.

Die bunte Raupe von **D.** (**Rhyparia**) **purpurata** L. (schwarz mit roten und gelblichen Streifen, Haaren und Warzen), Europa, an Wald- und Obstbäumen bzw. -büschen, am Rheine gelegentlich schädlich an Reben[7]). — **D. mendica** L. Raupe grünlich mit rostfarbenen Warzen, Haarbüscheln, Kopf und Brustfüßen. An Salat, Efeu usw. — **D. lubricipeda** L.[8]). Raupe gelblich. An Rüben, Kohl, Mangold, Salat usw., Holunder, auch an Reben schädlich geworden durch Verzehren der Knospen, hat in Erfurt gemeinsam mit **Spilosoma menthastri** Esp. eine große Canna-Gruppe vernichtet[9]). — **Sp. fuliginosa** L. Raupe hellgrau, an Wicken, Kohl, Rübsen, Rubus, Ribes usw.

Ocnogyna baetica Ramb.[10]). Westliche Mittelmeerländer, polyphag an Gräsern, Hülsenfrüchten usw., besonders an Erbsen, an denen sie in Italien oft große Verwüstungen anrichtet. Die Raupen bleiben bis zur 3. Häutung in gemeinschaftlichen Gespinstnestern zusammen. Man spritzt diese, wenn sie morgens durch den Tau sichtbar gemacht werden, mit einer Mischung von Schwefelkohlenstoff und Holzteer (2%ig) oder mit Rubina (7%ig). Die var. **meridionalis** Seitz[11]) neuerdings in Marokko von dem unbebauten Lande auf bebautes, auf Flachs, Bohnen, Rübsen und Futterpflanzen übergegangen und schadend.

Syntomiden.

Euchromia Horsfieldi Moore[12]). Java; Raupen eine wahre Plage für Zierpflanzen aus der Familie der Convolvulaceen, besonders für Ipomoea Brexii. **E. lethe** F.[13]) soll in Kamerun an Kakao schaden. — **Amata**

---

[1]) Barber 1900, s. Zeitschr. Pflanzenkrankh., Bd. 11, S. 243; Maki 1916, White 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 175, Vol. 5 p. 235.

[2]) Raco, Agric. Journ. India Vol. 5, 1910, p. 205—211, 1 Pl.; McKenna 1917, Subramania Iyer 1921, s. R. a. E. Vol. 5 p. 317, Vol. 10 p. 200.

[3]) Chittenden, U. S. Deptm. Agric., Div. Ent., Bull. 27, N. S., 1901, p. 81—82; Marsh, ibid., Bull. 82, Pt. V, 1910; Mitchell 1919, s. R. a. E. Vol. 7 p. 382—383.

[4]) s. Anm. 8 auf voriger Seite.

[5]) Peacock, Bull. ent. Res. Vol. 4, 1913, p. 205, Pl. 25 fig. 4; Mayné 1917, Gowdey 1918, s. R. a. E. Vol. 6 p. 79, Vol. 7 p. 260.

[6]) French, Destr. Insects Victoria Vol. V, 1911, p. 27—28, Pl. 101.

[7]) Lüstner, Ber. Kgl. Lehranst. Obst-, Gartenbau Geisenheim a. Rh. 1907, S. 282 bis 283; Remy u. Lüstner, Ber. ... 1910, S. 34.

[8]) Noël, Bull. Labor. région. Ent. Agr. Rouen 1907, No. I, p. 13—14; Molz, Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 18, 1908, S. 92—94, 1 Abb.; Ber. Geisenheim 1907, S. 299.

[9]) Schreiber, Jahrbb. Akad. gemeinnütz. Wiss. Erfurt, Bd. 37, 1911, S. 89.

[10]) Silvestri, R., Scuol. sup. Agric. Portici, Bull. 10, 1905, 12 pp., 7 figg.

[11]) Schindler 1923, s. R. a. E. Vol. 11 p. 356—57.

[12]) Koningsberger, Meded. Buitenzorg 6, p. 52.

[13]) Zacher, Tropenpflanzer Bd. 18, 1915, S. 534.

perixanthia Hamps.[1]), Formosa, an Tee; **A. phegea** L.[2]) in Bulgarien auf Viehweiden, Gräsern schädlich. **Syntomis passalis** Sulz.[3]), Indien, an Kuherbsen.

Cymbiden.

Fühler borstenförmig, kurz bewimpert. Raupen 14- oder 16füßig, behaart, Nachschieber lang gestreckt, Klammerfüße.

Earias Hb., Grünspanner, Kahneulen.

Vorderflügel 3eckig, grün.

E. chlorana Hb. Vorderrand der Vorderflügel weißlich. Raupe weißlich mit 2 dunklen Rückenstreifen und mehreren dunklen Wellenlinien an den Seiten; Kopf hellbraun mit weißlichem Halsschilde; 25 mm lang. Falter April-Mai, Juni-Juli. Raupen von Mai-August in einem Blätterschopfe am Ende der Triebe langblättriger Weiden, die Blätter der Länge nach zu einer Röhre zusammenspinnend. Puppe frei an Blättern oder Ruten in seidigem, weißem Gespinste; die der 2. Brut überwintert. Da oft in großen Mengen auftretend, nicht selten in Weidenkulturen recht schädlich. Durch Abschneiden der Blätterschöpfe zu bekämpfen.



Abb. 200. 1 Earias insulana, Raupe; 2 Fraß an Kapsel; 3 an Trieb von Baumwolle; 4 Falter. — 5 E. fabia (nach Maxwell-Lefroy).

E. insulana Boisd.[4]). (Abbildung 200, 1—4.) Grün; Vorderflügel mit 2 undeutlichen Winkellinien; Hinterflügel weißlich. Sehr variabel, daher unter vielen (9) Namen beschrieben. Raupe bräunlich bis schmutzig grün mit gelben Flecken, 15 mm lang. Afrika, Mauritius, Cypern, Mesopotamien, Indien, Queensland.

E. fabia Stoll.[5]) (Abb. 200,5). Kopf und Brust weißlich, Vorderflügel hellgelb, mit grünem Längsbande in der Mitte. Raupe weißlich

[1]) Shiraki 1919, s. R. a. E. Vol. 9 p. 77.

[2]) Buresch 1914, s. R. a. E. Vol. 9 p. 498.

[3]) Pillai 1921, s. R. a. E. Vol. 10 p. 85.

[4]) Foaden, Yearb. Khediv. agr. Soc. 1905, Cairo 1906. — Vosseler, Ber. Land-, Forstwirtsch. Amani Bd. 2, 1905, S. 412, 503; Pflanzer Bd. 2, 1906, S. 358. — Busse, Beih. 7 Tropenpflanzer, 1906, S. 205—208. — Stuhlmann, Pflanzer Bd. 3, 1907, p. 217 — Anon., Tropenpflanzer Bd. 10, 1906, S. 317—318. — v. Faber, ibid. Bd. 11, 1907, S. 494. — Maxwell-Lefroy, Mem. Dept. Agric. India, Vol. 1, 1907, p. 184. — King, 3d Rep. Wellcome Res. Labor. Gordon Mem. Coll. Karthoum, 1908, p. 228—229, Pl. 27 fig. 5; s. ferner die Berichte der englischen Kolonial-Versuchsanstalten.

[5]) de Nicéville, Ind. Mus. Notes, Vol. 5, No. 3, 1903, p. 131—132, Pl. 12 fig. 1. — Maxwell-Lefroy, l. c., p. 183, fig. 52—53.

grün, ein gelber Fleck seitlich auf jedem Ringe, dorsal auf 2. und 3. Brust- und 1. Hinterleibsringe. Indien, Ceylon, Java, Australien. — **E. biplaga** Wlk. Togo, Nigerien, Deutsch-Ostafrika. — **E. Huegeli** Rogenh. [1]), Queensland.

Diese Arten gehören als **„bollworms"**, Kapselwürmer, die erste speziell **ägyptischer** genannt, zu den größten Feinden der Baumwolle in der Alten Welt. Der Falter legt bis zu 300 Eier einzeln an beliebige Teile der Pflanze, mit Vorliebe an Blüten und junge Kapseln. Die Raupen der 1. Generation bohren sich durch die Endknospe in Triebe ein und höhlen sie aus, die der späteren Bruten in die grünen Kapseln, deren Kerne sie ausfressen; immer zeigt ein großes Loch zum Auswurfe der Exkremente ihre Anwesenheit an. Nach 3—4 Wochen verpuppen sie sich in weißem oder braunem Gespinste an der Pflanze oder in der Erde; nach etwa 1 Woche fliegt der Falter aus. Die ganze Entwicklungsdauer beträgt 30—40 Tage; so folgen sich bis zu 8 Bruten jährlich. — Mit Baumwollsaat leicht verschleppbar. — In Deutsch-Ostafrika nur der Stengelspitzen-Fraß beobachtet, in Togo nur an Upland-, nicht an Sea-Island-Baumwolle.

Der verursachte Schaden ist sehr bedeutend; er betrug in Ägypten jährlich etwa 1 Million Pfd. Sterl., hat aber im Laufe der letzten Jahre stark abgenommen, teils infolge strenger Gesetzgebung über Bekämpfung, teils weil dieser „bollworm" von *Gelechia gossypiella* (s. S. 299) verdrängt wird. Außer an Baumwolle noch an Hibiscus-Arten, Abutilon indicum und Althaea rosea, bald die eine, bald die andere Nährpflanze vergilbend.

Stellenweise recht wirkungsvolle und daher auch mehrfach eingeführte Parasiten sind *Microbracon*-(Rhogas-)Arten, bes. *M. Lefroyi*.

Vorbeugung und Bekämpfung: in der Nähe der Baumwollfelder sind keine anderen Nährpflanzen der Raupe (Malvaceen) zu dulden; die Felder sind nach der Ernte gründlich von allen Rückständen zu reinigen. Als Fangsaaten kann man zu anderer Zeit sich entwickelnde Malvaceen (Hibiscus, Abutilon) zwischen die Baumwollreihen pflanzen oder außer der eigentlichen Pflanzung von Baumwolle solche anlegen, die blühen, wenn die Hauptpflanzung aufkommt oder abgeerntet ist.

Noliden.

Kleine graue Falter mit borstenförmigen Fühlern und lang gefransten Flügeln. Raupen 14füßig, breit, platt, mit behaarten Warzen.

Celama sorghiella Ril. [2]), **sorghum webworm.** Nordamerika, Kansas, an Sorghum sehr schädlich durch Fraß und durch die Brennhaare, die stellenweise die Ernte verhindern.

Nola cucullatella L. [3]). Raupe gelbgrau, weiß, schieferblau und rötlich gezeichnet; 12 mm lang. Zerstört früh im Jahre an Obstbäumen Knospen, Blätter und nagt an jungen Schössen Gänge in die Rinde. — **Roeselia metallopa** Wlk.[4]) (? und **lugens** Wlk.), Australien, an Blättern von Eucalyptus rostrata; überaus schädlich.

---

[1]) Tryon 1919, s. R. a. E. Vol. 8 p. 157.
[2]) Hayes 1922, s. R. a. E. Vol. 11 p. 6—7.
[3]) Tullgren, Skadeinsekter, Stockholm 1906, p. 64—65. — Naturaliste T. 31, 1909, p. 112.
[4]) French, Destr. Ins. Victoria Pt. V, 1911, p. 119—120, Pl. 162; Froggatt 1919, s. R. a. E. Vol. 7 p. 294.

Epiplemiden.

Kleine Familie. Falter Spanner-, Raupen Spinner-artig.

Dirades theclata Gr.[1]). Westafrika, Indien, Ceylon, Birma. Raupe klein, rauchfarben, warzig, spärlich behaart, beteiligt sich an dem von *Pyrausta machæralis* und *Hyblaea puera* verursachten Kahlfraße.

Geometriden, Spanner.

Mäßig große bis kleine Falter mit schlankem Körper, zarten Flügeln, deren vordere 3eckig, deren hintere gerundet sind, und die in Ruhe flach aufliegen. Beine kurz, schwach. Fliegen in der Dämmerung.

Raupen schlank, nackt, drehrund, mit Bauchfüßen nur am 12. und 9., selten auch am 8. oder 7. Ringe. Fortbewegung daher „spannend", indem immer das eine Ende des Körpers befestigt und das andere schleifenförmig ausgestreckt oder nachgezogen wird. Körper oft mit Höckern und Warzen, die die ohnehin schon große Ähnlichkeit mit dürren Zweigen noch erhöhen. In der Ruhe halten sie sich gewöhnlich mit den Nachschiebern fest und strecken den Körper im Winkel starr aus. Fast ausnahmslos an Bäumen und Sträuchern, Laub fressend; lassen sich bei Störung fallen, daher abklopfen. — Puppe gestreckt, nach hinten stark zugespitzt, glänzend, gewöhnlich braun. — Eier einzeln, zerstreut, desgleichen auch Raupen.

Epelis truncataria Wlk. **var. Faxoni** Min. **Cranberry span-worm**[2]). In Massachusetts sehr schädlich an Moosbeere; selbst Monate-lange Überflutung schadet weder den Eiern noch den Puppen. Spritzen mit Arsensalzen ist das einzige Gegenmittel.

Hyposidra talaca Wlk.[3]). Die zuerst dunkelbraune, fein weiß quergestreifte, später einfarbig hellbraune Raupe schadet auf Java und in Indochina hier und da an Kaffee, besonders an jungen Pflänzchen.

Thamnonoma wauaria L. **Johannisbeerspanner.** Hellgrau mit brauner und schwarzer Zeichnung; 25 mm Spannweite; Juni, Juli. — Raupe blaugrün mit dunkler, weiß gesäumter Mittellinie und je 1 gelben Seitenstreifen; auf jedem Ringe 4 schwarze Borstenwärzchen. Kurz vor der Verpuppung meist violett oder rotbraun; Kopf gelbbraun mit schwarzen Warzen; 25 mm lang. Im Juni, August und September an Ribes-Arten, nicht nur Blätter, Knospen und Blüten fressend, sondern auch die Früchte aushöhlend. Puppe in lockerem grauen Gewebe in oder über der Erde. — Auch in Nordamerika.

Th. (**Cymatophora**) **ribearia** Fitch. **Currant span-worm**[4]). Nordamerika, an Ribesarten, Blätter und grüne Zweige befressend. Eier im Herbst an Stämmen und Zweigen. Raupe im Spätfrühling, weißlich mit gelben Längsstreifen und schwarzen Flecken; sie läßt sich bei Störung an einem Faden herab, aber nicht bis zur Erde, sondern bleibt auf halbem Wege in der Luft hängen. Klopft man also die Büsche ab, so kann man die hängenden Raupen nachher leicht sammeln. Puppe in Erde, 2—3 Wochen. — **C. sulphurea** Pack. in Massachusetts an amerikanischer Moosbeere schädlich.

---

[1]) Stebbing, Deptm. notes etc. p. 97—99, Pl. 5 fig. 4.

[2]) Franklin 1915, 1919, s. R. a. E. Vol. 3 p. 531—532, Vol. 9 p. 49.

[3]) Koningsberger u. Zimmermann, Med. s' Lands Plantent. 44, 1901, p. 59—60, Pl. 3 fig. 5—8; Duport 1913, s. R. a. E. Vol. 2 p. 490.

[4]) Severin 1919, s. R. a. E. Vol. 8 p. 217, 386.

Pleuroprucha insularia Guen.[1]) Ost- und Südstaaten von Nordamerika. Die überwinterten Raupen ernähren sich im Frühjahr von den Blüten verschiedener Pflanzen (Polygonum usw.) bis der Mais blüht, von dessen Blüten die Raupen der 2. Generation leben. Später wieder auf anderen Pflanzen.

Philedia punctomacularia Hulst.[2]). Im Nordwesten der Vereinigten Staaten der größte Feind der Sitkafichte und von Tsuga heterophylla; die Raupen benagen die Nadeln von der Basis an; sie waren 1899 so zahlreich, daß ihre Exkremente wie Regen herabrieselten. Nachdem sie die Bäume kahl gefressen hatten, ließen sie sich herab und zerfraßen das Unterholz mit Ausnahme der Douglas-Tanne und Zeder.

Thalaina clara Wlk., **Selidosema lyciaria** Gn. und **excursaria, Lophodes sinistraria** Gn. in Australien[3]) an Akazien, die letzte auch an jungen Aprikosen. **Mnesampela privata**[4]) Gn. ebenda oft überaus schädlich in Eucalyptus-Wäldern; die Raupen skelettieren die Blätter vollständig.

Bupalus Leach.

Flügel breit. Fühler des Männchens mit langen, doppelten Kammzähnen.

B. piniarius L. **Kiefernspanner**[5]). Männchen hellgelb, Weibchen hell rotbraun, beide dunkelbraun gezeichnet. Raupe grün mit 3 weißen Rücken- und 2 gelben Seitenlinien, sehr wechselnd gefärbt. Falter im Mai, Juni, Tagestier, trägt Flügel in Ruhe aufwärts; wandert nicht. Eier grün, im ganzen etwa 120, bis zu 7 und mehr Stück 1reihig an Unterseite vorjähriger Nadeln im oberen Teile der Krone. Raupe von Ende Juni an, benagt zuerst die Oberfläche der Nadeln, später befrißt sie ihren Rand stufenweise oder verzehrt sie ganz. Bevorzugt werden über 20 Jahre alte Bestände auf trockenen, mageren, dürftigen Böden. Der Befall ist immer am stärksten in ihrem Innern; eine Randzone bleibt verschont. Stärkeres Auftreten nur nach trockenen Jahren, da Raupen und Puppen Pilzkrankheiten sehr ausgesetzt sind. Bei auftretendem Nahrungsmangel infolge von Kahlfraß klettern die Raupen an den Stämmen herab und überziehen sie mit einem aus starken senkrechten, parallelen Streifen bestehenden Schleier; am Fuße der Stämme sammeln sie sich manchmal zu großen Klumpen. Erwachsen, Oktober, November, verspinnen sie sich in oder unter der Bodendecke, verpuppen sich aber meist erst im Januar. — Da der Hauptnerv der Nadel wenig verletzt wird, bleiben ihre Reste noch lange grün; so wird der Fraß gewöhnlich erst sehr spät bemerkt. In der Regel tritt im folgenden Frühjahre Neubegrünung

[1]) Ainslie, Ohio Journ. Sc. Vol. 23, 1923, p. 89—101, 1 map.

[2]) Ahlers, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 21 N. S., 1899, p. 18; Hopkins, ibid. Bull. 37, 1902, p. 22.

[3]) Froggatt, Australian Insects p. 260—262, figs. 126—127.

[4]) French, Handbook of destruct. Insects of Victoria, Vol. 3, 1900, p. 55—56, Pl. 41.

[5]) Knauth, Forstl. nat. Zeitschr. Bd. 4, 1895, S. 389—395, 405—410; Bd. 5, 1896, S. 46—58; Bd. 6, 1897, S. 165—172. — Gauckler, Illustr. Wochenschr. Ent. Bd. 1, 1896, S. 554—558, 1 Abb. — Eckstein, K., Allg. Forst-u. Jagdzeit. 1901, Jan. — Brecher, Prakt. Blätter Pflanzenbau Bd. 4, 1901, S. 54—56, 60—64. — Wolff, Der Kiefernspanner (B. p. L.). Versuch einer forstzoologischen Monographie; Berlin 1913. — Plotnikoff, Rev. Russ. Ent. T. 14, 1915, s. R. a. E. Vol. 3 p. 48—49. — Trägårdh, Medd. Stat. Skogsförsöksanst. Hft. 15, 1918, p. 100—106, IX.; Hft. 16, 1919, p. 84—99, 111—113, fig. 5—8; Seitner, Centralbl. ges. Forstwes. Jahrg. 47, 1921, S. 198—213, 1 Taf.; Sitkowski 1922, s. R. a. E. Vol. 11 p. 454—455; Eckstein, Fr., Zeitschr. angew. Ent. Bd. 9, 1923, S. 247—305.

ein; nur bei sich wiederholendem Kahlfraße erliegen die Bäume. — Feinde: Tagvögel (Star, Kuckuck, Krähen, Drosseln), Schlupfwespen, Raupenfliegen, *Calathus fulvipes* (frißt Puppe), *Calosoma sycophanta*, Spinnen, *Botrytis bassiana*.

Bekämpfung im allgemeinen sehr schwierig. Am meisten Aussicht auf Erfolg haben nach K. Eckstein Eintrieb von Hühnern (bzw. fahrbare Ställe)[1]) und Zusammenrechen der Bodenstreu auf Haufen; die in diesen entstehende feuchte Wärme tötet Raupen und Puppen.

Verschiedene **Boarmia**-Arten

(Raupen gestreckt, mit Höckern und Warzen, ähneln täuschend Zweigen) häufig auf Holzgewächsen, aber trotz ihrer Größe kaum schädlich, da sie gewöhnlich nur vereinzelt auftreten. So **B. gemmaria** Brahm., **Rhombenspanner.** Raupe graubraun mit dunklen, gelb und schwarz gezeichneten Rautenflecken und dunkler, gewellter Seitenlinie. Von Juli an an Rosaceen, Geißblatt, wilder und zahmer Rebe, Efeu usw., am Rheine wiederholt recht schädlich an Reben geworden durch Befressen der Blätter, Triebe und Aushöhlen der Knospen[2]). Überwinterung an geschützten Stellen; im Frühjahre verpuppt sich die Raupe in der Erde. — **B. selenaria** Hb.[3]). Raupe braun, oben schwarz gefleckt, mit rötlichen und gelblichen Längslinien. Europa (an niederen Gewächsen), Asien, West- und Südafrika. In Indien schädlich an Shorea robusta, von der sie im März und April alles Grüne, auch die Blüten, abfrißt. Puppe in Erde. In Japan an Tee und Maulbeere. — **B. theae** Mats., Japan, an Tee und Prunus. — **B. (Ectropis) crepuscularia** Hb. Die Raupen dieses in Europa, Asien und Nordamerika lebenden Spanners werden auf Java[4]) mitunter recht schädlich dadurch, daß sie in mehreren rasch aufeinander folgenden Bruten die Cinchona-Bäume und mit Vorliebe gerade die edelsten Sorten zuerst kahl fressen und dann noch die Rinde der Zweige und jungen Äste abnagen, so daß die Bäume wie Reiserbesen aussehen. — **B. bhurmitra** Walk. Ceylon, Java, an Tee[5]), Grevillea und Cardamomum, Februar bis Juli in 3 Bruten. Eier in Rindenrissen. Raupen befressen im Hunger auch die Rinde junger Zweige. Puppe flach in Erde. Green beobachtete eine Pilzepidemie unter den Raupen.

Verschiedene andere **Boarmia**-Arten treten in Europa, Java usw. auch an niederen Pflanzen auf, wohl kaum jemals aber so zahlreich, daß schädlich. Einige Arten auf Java hier und da an Kaffee.

B. (Cleora) pampinaria Gn.[6]). Nordamerika, öfters schädlich an Moosbeeren, aber auch an Spargel, Erdbeeren, Geranien, Baumwolle, Klee, verschiedenen Bäumen usw.

---

[1]) Siehe auch: Spiegels von und zu Peckelsheim, Zeitschr. Forst-Jagdwes. 1903, S. 146—161; Jahresber. westpreuß. bot. zool. Ver. 1905, S. 64—74.

[2]) Lüstner, Ber. Geisenheim 1901, S. 167—169, Abb. 25; Reblaus-Denkschr. 1902, S. 179; Jahresber. Sonderaussch. Pflanzenschutz D. L.-G. 1904, S. 250; Remy u. Lüstner, Ber. Pflanzenkrankh. in der Rheinprovinz 1912, S. 69.

[3]) Stebbing, l. c., Nr. 1, 2d ed. Calcutta 1903, p. 100—104; Hotta 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 94—95.

[4]) Roepke, Meded. algem. Proefstat. Oost-Java, 2. Ser. Nr. 12, 1909. Ausz.: Zeitschr. wiss. Ins. Biol. Bd. 5, S. 204.

[5]) Green, Trop. Agric. Vol. 20, 1900/01 usw.; s. Centralbl. Bakt. Parasitenkde II, Bd. 8, 1902, S. 21. — Watt a. Mann, l. c., p. 226—228; Menzel, De Thee, Jahrg. 3, 1922, p. 130—131, 2 Pls.

[6]) Smith, J. B., U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 4, 1884, p. 26—28; Farmers Bull. 178, 1903, p. 19—21; Chittenden, U. S. Dept. Agr., Bur. Ent. Bull. 66, Pt 3, 1907, p. 21—27, fig. 6.

B. (Hemirophila) atrilineata Butl. Mulberry looper[1]). Japan, an Maulbeere sehr schädlich. 2 Bruten, die Raupen der 2. überwintern.

Amphidasis betularia L. **Birkenspanner.** Raupe sehr polyphag, je nach der Nährpflanze verschieden gefärbt, grün, braun, grau, gelblich, mit dunkler Rückenlinie und großen weißen Warzen auf 8. und 11. Ringe, mit großem, 4eckigem, am Scheitel ausgekerbtem braunen Kopfe; etwa 50 mm lang. Von Juli bis Ende Oktober auf Holzgewächsen, in seltenen Fällen durch Massenauftreten schädlich[2]). Puppe im Boden. Eier einzeln an Blättern. — **A. (Lycia) cognataria** Gn.[3]). Nordamerika, Himalaya; in ersterem an Johannisbeeren, Pflaumen, Melilotus albus; hier und da schädlich.

Biston Leach

Flügel beim Männchen schmal, derb, beim Weibchen meist verkümmert; Fühler bei ersterem mit bewimperten Kammzähnen. Kopf klein, Brust dicht behaart. Raupen dickhäutig, mit einzelnen Warzen; Puppe in Erde. Offenbar besonders in Südosteuropa bis Indien schädlich auftretend.

B. hirtaria Cl. **Kirschenspanner**[4]). Weibchen mit vollständigen Flügeln. Weißlich, schwarzgrau bestäubt, schwarzbraune Querbinden; März, April. Raupe aschgrau oder braun, mit dunkeln Längslinien, gelben Flecken und dunklen Warzen; 35 mm lang; Mai bis September, an verschiedensten Laubhölzern, besonders Steinobstbäumen, im Unterelsaß und in Bayern an Hopfen, im ersteren 1887 1 ha vernichtend. Boden im Herbste umpflügen. — **B. pomonaria** Hb. Weibchen mit Flügelstummeln, schwarz, rötlich gesprenkelt, mit weißen und grauen Haaren; April, Mai. Raupe hellgrau mit gelblichen Längslinien, rotgelbem Halsringe und braunen, spitzen Warzen auf gelben Flecken, 40 mm lang; Mai bis Juli, auf Eichen und Obstbäumen. — **B. zonaria** Schiff.[5]) in Dänemark 1918 an Karotten, 1922 an Luzerne schädlich geworden. — **B. cineraria** Ersch.[6]). In Turkestan einer der schlimmsten Schädlinge der Obstbäume, deren Blüten und Knospen die Raupen abfressen. Diese können Nachts und Frühmorgens von den Bäumen geschüttelt und durch Anhäufeln trockenen frischen Sandes um den Stammgrund vom Aufklettern abgehalten werden. — **B. suppressaria** Gn.[7]). Indien, zur Regenzeit an Tee, manchmal beträchtlich schadend; in 3 Bruten. Falter ruhen tagsüber in solchen Mengen an Baumstämmen, besonders Albizzia, daß sie leicht in Massen vertilgt werden können. — **B. marginata** Mats.[8]), Formosa, an Tee.

Zamacra albofasciaria Leech. Mulberry Spring-looper[9]). Japan, Maulbeere. 1 Brut; Kokon in Erde.

---

[1]) Nakagawa, Imp. agr. Exp. Stat. Japan, Bull. 30, Abstr., 1904, p. 3, Pl. 8; Marlatt, U. S. Dept. Agr., Div. Ent., Bull. 40, 1903, p. 60, Pl. 2.

[2]) v. Aigner-Abafi, Ill. Zeitschr. Ent. Bd. 5, 1900, 8. 384—85; Noël, Naturaliste, T. 30, 1908, p. 73—74.

[3]) Chapais 1919, s. R. a. E. Vol. 7 p. 525.

[4]) Jahresber. Sonderaussch. Pflanzensch. D. L. G. 1901, S. 188; 1902ff.; Zirngiebl, Feinde des Hopfens, Berlin 1902, S. 20—21, Abb. 13; Sacharow 1914, s. R. a. E. Vol. 3 p. 49—50.

[5]) Duusgaard, Ent. Medd. T. 14, 1923, p. 130—131.

[6]) Sevastianow 1914, Okun 1916, s. R. a. E. Vol. 2, p. 635, Vol. 5, p. 250—251.

[7]) Watt a. Mann, l. c., p. 225—226, Pl. 9 fig. 2.

[8]) Shiraki 1920, s. R. a. E. Vol. 9 p. 77.

[9]) Onuki, Imp. agr. Exp. Stat. Japan Bull. 30, Abstr., 1904, p. 3—4, Pl. 9.

Coniodes plumigeraria Hulst. **Walnut spanworm**[1]). Nordamerika, an Apfel, Pflaume, Eiche; ist in Kalifornien an eingeführten englischen Walnüssen merkbar schädlich geworden, während die einheimischen Sorten verschont blieben.

Palaeacrita vernata Peck. **Spring canker worm**[2]). Östliches Nordamerika, ziemlich südlich gehend. Eier oval, werden im März und April von dem flügellosen Weibchen mit ausziehbarer Legeröhre in unregelmäßigen Massen unter Rindenschuppen usw. versteckt. Biologie wie bei *Anisopt. pometaria*; nur verpuppt sich die Raupe sofort in lockerem Gespinste, daher durch Pflügen oder Eggen im August oder September leicht zu vernichten.

Phigalia pedaria F. (**pilosaria** Hb.). Die lebhaft gelb bis braun und schwarz gefärbte Raupe namentlich in Großbritannien und Frankreich zeitweise schädlich an Obst- und anderen Bäumen.

Hibernia (Hybernia) Latr. Frostspanner.

Männchen mit zarten Flügeln und dünn bewimperten Kammzähnen an den Fühlern. Weibchen mit Flügelstummeln oder ganz flügellos. Raupe zylindrisch, 10füßig, mit herzförmigem Kopfe, vorwiegend nächtlich. Falter von Oktober bis März, tagsüber ruhend; Raupen im Frühjahre auf Laubhölzern; Puppen im Sommer in der Erde.

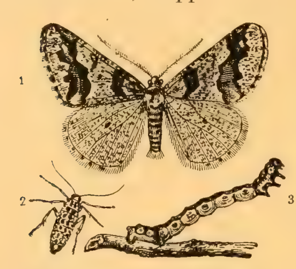


Abb. 201. Großer Frostspanner; 1 Männchen, 2 Weibchen, 3 Raupe (nach Collinge).

H. defoliaria Cl. **Großer Frostspanner** (Abbildung 201). Blaßgelb. Männchen mit schwarzer und brauner Zeichnung; 40 mm Spannweite. Weibchen flügellos, schwarz gefleckt. Falter im September, Oktober. Raupe rotbraun, mit doppelter dunkler Rückenlinie und gelben Seitenstreifen; bis 35 mm lang; April-Juli an den verschiedensten Laub-, insbesondere auch Obstbäumen, die Blätter vom Rande aus verzehrend, Knospen und Früchte (besonders Kirschen) ausfressend. Puppe in mit wenig Fäden ausgesponnener Erdhöhle. Eier gelblich, länglich, einzeln oder in kleinen Gruppen an Blattknospen in der Krone. Bekämpfung: s. *Cheimatobia brumata*. — Eine Abart in Britisch-Kolumbien.

Cingilia (Zerene) **catenaria** Drury[3]). Nordamerika, an Myrica asplenifolia und Pimenta acris. Bei von Zeit zu Zeit sich wiederholendem Massenauftreten gehen die Raupen an andere Zierpflanzen, aber auch an Obst- und andere Bäume über, von denen sie 1906 in New Hampshire 25 acres kahl fraßen. 80 bis 90 % der Raupen starben an einer (Bakterien-?) Krankheit.

Nematocampa limbata Haw.[4]). Nordamerika, sehr polyphag an

---

[1]) Coquillett, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 7, N. S., 1897, p. 64—66, 2 figs.

[2]) Quaintance, ibid., Bull. 68, 1907, Pt 2; Dean 1915, Wellhouse 1917, Hunter 1918, s. R. a. E. Vol. 3 p. 380—381, Vol. 6 p. 546, 303—304.

[3]) Smith, J. B., U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 4, 1884, p. 31. — Britton, ibid. Bull. 46, 1904, p. 106. — Sanderson, ibid., Bull. 60, 1906, p. 74—75. — Britton 1920, s. R. a. E. Vol. 8 p. 341.

[4]) Hawley, Cornell Univ. agr. Exp. Stat., Mem. 15, 1918, p. 197—201, fig. 49—54.

Bäumen und Sträuchern, wiederholt an Erdbeeren schädlich geworden. Neuerdings in Illinois an Hopfen, verzehrt die Blätter vom Rande aus.

Ennomos Tr.

Flügel breit, stark gezackt; Körper behaart; Raupen 10füßig, höckerig. **E. alniarius** L. Europa. Raupe im Mai, Juni, an Linden, Birken, Weiden, gelegentlich auch an Kirschen und Pflaumen. — E. **quercinarius** Hufn.[1]). Die hellgrünen oder dunkelbraunen Raupen fraßen 1918 bei Saarbrücken Buchenbestände von 1—4 ha kahl. Puppe in Brusthöhe hinter Rindenstücken, besonders aber in Astwinkeln. Flugzeit Ende Juni, Anfang Juli. — **E. subsignarius** Hb.[2]). **Snow white linden moth.** Nordamerika. Falter von Juni bis August. Eier in unregelmäßigen Massen zu 20—200 an der Unterseite von Zweigen oder am Stamm, mit dem schmalen Ende schief aufsitzend. Raupe in April und Mai sehr polyphag an Laubholz, an Schattenbäumen, namentlich Ulmen, oft recht schädlich, auch mehrere Male schon an Apfelbäumen, in Indiana 1921—1922 Kahlfraß in großen Waldgebieten. Vögel, besonders auch Sperlinge, sind wirksame Feinde.



Abb. 202. Puppe des Stachelbeerspanners an Kirschenblatt (nat. Gr.).

Abraxas grossulariata L. **Stachelbeerspanner,** Harlekin, Magpie moth. Weiß, mit schwarzen Flecken in Reihen, auf Vorderflügeln 2 dottergelbe Querstreifen; Kopf schwarz, Leib gelb, schwarz gefleckt; 17 mm lang, 43 mm Spannweite. — Raupe 10füßig, oben weiß mit 4eckigen, schwarzen Querflecken, unten gelb; an der Seite ein dottergelber, oben und unten schwarz gefleckter Streifen; mit einzelnen Borstenhärchen; Kopf Afterschild, Brustfüße schwarz; 30—40 mm lang. Puppe (Abb. 202) schwarz, mit dottergelben Ringeinschnitten. — Der Juli, August fliegende Falter legt die ovalen, strohgelben Eier in kleinen Gruppen an die Unterseite der Blätter, zwischen die Rippen. Nach 2—3 Wochen schlüpfen die Räupchen aus, die im Herbste kleine Löcher in die Unterseite der Blätter nagen, ohne sich aber weiter bemerkbar zu machen. Vor dem Blattfalle spinnt sich jedes in ein Blatt ein und läßt sich mit ihm zu Boden fallen, um zu überwintern. Im nächsten Jahre findet der Hauptfraß statt, bei dem zuerst die Knospen und jungen Blätter, später auch die älteren vom Rande aus verzehrt werden. Im Juni verpuppt sich die Raupe an einem

---

[1]) Krausse, Zeitschr. Forst-, Jagdwes. 1919, S. 153—159, 6 Abb.

[2]) Garman, Kentucky agr. Exp. Stat., Bull. 116, 1904, p. 79—81, 3 figs.; Herrick, Cornell Univ. agr. Exp. Stat., Bull. 286, 1910; Felt, 26. Rep. Ent. N. York f. 1910, p. 62 bis 64, Pl. 21; Wallace usw. 1923, s. R. a. E. Vol. 11 p. 309.

Blatte, Stengel usw., wobei sie sich mit wenigen Fäden befestigt. — Wo eine Wand, Mauer oder ähnliches in der Nähe ist, wird sie zur Überwinterung und Verpuppung gern benutzt, daher in deren Nähe auch am häufigsten größerer Schaden.

Nährpflanzen sind in erster Linie die Ribes-Arten, dann Prunus padus und Pflaume, aber auch Aprikose, Schlehe, Kreuzdorn usw. Im allgemeinen tritt die Raupe nur einzeln auf, unter günstigen Umständen aber auch in Massen und kann dann die befallenen Pflanzen entblättern. Für gewöhnlich aber wohl mehr auffällig als schädlich[1]).

Zahlreiche Parasiten. — Bekämpfung: Abklopfen der befallenen Sträucher frühmorgens und Auflesen der sich dabei an einem Faden herablassenden Raupen; Zusammenrechen und Verbrennen des abgefallenen Laubes im Winter. Spritzen mit Arsenmitteln im Herbste.

Anisopteryx Stph.

Männchen mit sehr lang bewimperten Sägezähnen an den Fühlern. Weibchen flügellos; mit dickem Afterbüschel; Zunge rudimentär. Raupen glatt; Bauchfüße des 9. Ringes stark verkümmert. Puppe an oder in Erde.

A. aescularia Schiff. **March moth.** Weibchen rötlichgraubraun mit dunkelgrauer Afterwolle; (Januar-) März (-April). Raupe glatt, gelbgrün mit grünem Kopf und weißlichen Längslinien, 26 mm lang, April-Juli an verschiedenen Laubbäumen, besonders auch Apfel und Pflaume. Puppe in dichtem, gelbem Gespinste. Die 50 bis 200 Eier werden in Ringen um etwa bleistiftdicke Äste abgelegt und mit der Afterwolle bedeckt (Abb. 203), überwintern. Im Don-Gebiete[2]) an Ulmen, namentlich in Baumschulen schädlich.

Abb. 203. Eiergürtel von Anisopteryx aescularia (nat. Gr.).

A. (Alsophila) pometaria Harr. **Fall canker worm**[3]). Nördliche Oststaaten von Nordamerika, auch nach Kalifornien verschleppt. Die blumentopfähnlichen Eier werden im Spätherbst und Anfang Winter reihenweise zu 60 bis 200 frei an Rinde von Laubbäumen abgelegt. Raupe von April oder Mai bis Juni, nicht selten Kahlfraß an Obstbäumen verursachend; erwachsen geht sie in die Erde und spinnt einen dichten, gelben Kokon, in dem sie sich nach 1 Monate verpuppt. Bekämpfung: Leimringe von Anfang Oktober bis Mitte Mai, Spritzen mit Arsenmitteln im Mai gegen die jungen Raupen, da die alten sehr widerstandsfähig gegen Gift sind. Zahlreiche Feinde.

Chloroclystis (Eupithecia) rectangulata L.[4]). Grünlich, hellere und

---

[1]) Holland hat eine Verordnung zu seiner Bekämpfung erlassen; s. van Poeteren, Tijdschr. Plantenziekt. 21. Jaarg. 1915, p. 160—168.

[2]) Danilew 1891, s. Forstl. nat. Zeitschr. Bd. 2 S. 392; Zwierezomb-Zubkowsky 1918, s. R. a. E. Vol. 8 p. 105.

[3]) Coquillett, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Circ. 9, 2d Ser. 1895; Haseman 1913, Sherman 1921, s. R. a. E. Vol. 1 p. 281, Vol. 10 p. 190.

[4]) Carpenter, Report 1905, p. 331; Theobald, Report 1907/08, p. 43—44; Groot, Versl. Meded. plantenziektenk. Dienst Nr. 24, 1922, p. 32—37.

dunklere Zeichnung; Flugzeit Ende Mai bis Mitte Juli. Raupe grün, mit dunkelgrünem oder rotem Rückenstreifen und rötlichen Ringeinschnitten; Kopf und Beine schwarz; 20 mm lang; im Frühjahre in Blütenknospen von Apfel- und Birnbäumen, auch Traubenkirschen, spinnt die Kronenblätter zusammen und frißt die inneren Teile aus; später auch zwischen zusammengesponnenen Blättern. Puppe gelblich oliv, Spitze und Einschnitte rot, in Erde oder am Stamme, von Mitte Mai an. Eier überwintern. Oft mit *Cheimatobia brumata* zusammen. Arsenmittel ohne Erfolg, dagegen Spritzen mit 8%igem Karbolineum Ausgang Winters.

Larentia Tr. (Cidaria Tr.).

Von dieser großen Gattung machen sich hier und da einmal einige Arten bemerkbar. Zu erwähnen sind vielleicht folgende: **L. fluctuata** L. Europa, Nordamerika. Raupe braun; schwarz gezeichnet; von Juli bis September an Kreuzblütlern, aber auch an Pflaumenbäumen. — **L. siterata** Hufn. Raupe grün, dunkel, gelb und rot gezeichnet; von Mai bis August an Obstbäumen. — **L. truncata** Hufn. Europa, Asien, Amerika; auf Vancouver-Insel an Erdbeeren schädlich geworden. — **L. dilutata** Borkh.[1]). In Mitteleuropa polyphag an Laubhölzern; in Skandinavien ein Begleiter der Betula odorata im Gebirge und nach Norden zu, oft auf große Strecken Kahlfraß verursachend. Auch in Nordamerika. — Die Raupen von **L. pyropata** Hb.[2]) fraßen 1914 bei Königsberg die Zweige von Ribes nigrum kahl.

Lygris (Eustroma) diversilineata Hb.[3]). Nordamerika, von Juni bis September an Weinrebe und Ampelopsis. Flugzeit im Hochsommer. Eier überwintern. Raupe von Anfang Juni an. Puppe in Gespinst in gefaltetem Blatte. — **L. prunata** L.[4]). Europa. Raupe grau, grün oder braun, rot gezeichnet; Mai-Juli an Steinobst. Eier überwintern.

Cheimatobia Stph. Frostspanner[5]).

Mittelgroß. Männchen: Fühler nur $1/3$ bewimpert; Flügel sehr zart und dünn beschuppt. Weibchen mit Flügelstummeln.

Ch. (Operophthera) brumata L. (Abb. 204). Rötlich gelbgrau mit verloschenen dunklen Wellenlinien und dunkel punktiertem Saume;

---

[1]) Schöyen, Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 3, 1893, S. 269—270; Granit, Medd. Fauna Flora fennica 33, 1907, p. 57—58, 177; Trägårdh, Medd. Stat. Skogsförsöksanst. Hft. 18, 1921, p. 300—309, 312—314, fig. 11—15.

[2]) Zöllner, Deutsch. ent. Zeitschr. Iris Bd. 30, 1916, S. 195—202.

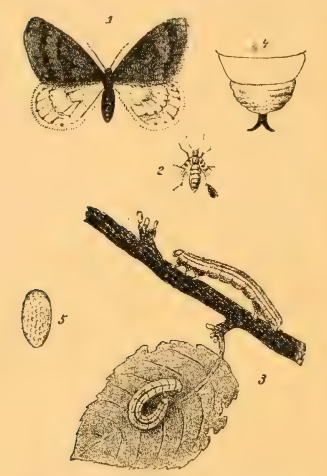
[3]) Isely 1920, s. R. a. E. Vol. 9 p. 309.

[4]) Noël, Naturaliste T. 31, 1909, p. 158.

[5]) Die Unterschiede beider Arten werden ausführlich auseinandergesetzt von Peyron, Ent. Tidskr. Bd. 18, 1896, p. 81—94, Taf. 2. — Betr. *Ch. br.* siehe: Theobald, Insect pests of fruit, 1909, p. 50—58, fig. 37—46; Tullgren, Upps. prakt. Ent. 20, 1910, p. 15—22, fig. 1—6; Quanjer, Tijdskr. Plantenz. Jaarg. 18, 1912, p. 77—84, Pl. 4; Ritzema Bos, Med. phytopath. Dienst Wageningen No. 3, 1916; Schneider-Orelli, Mitt. Schweiz. ent. Ges. Bd. 12, 1914, S. 224—229; Landw. Jahrbb. Schweiz Hft. 5, 1915; Mitt. Entomologia Zürich Hft. 2, 1916; Zeitschr. wiss. Ins. Biol. Bd. 13, 1917, S. 192—197; Gram & Rostrup, Oversigt ofver 1921; Thiem, Arb. biol. Reichsanst. Land-, Forstwirtsch. Bd. 11, 1922, S. I—IV, 1—94, 10 Fig.

Hinterflügel heller. Beim Weibchen Flügelstummel braungrau, wenig kürzer als Hinterleib, Vorderflügel mit 2, Hinterflügel mit 1 dunklen Querstreifen. Raupe gelblich grün mit dunkler Rückenlinie und jederseits 3 weißen Seitenlinien, 20—25 mm lang. — **Ch. boreata** Hb. Mehr rötlich als vorige, Flügelstummel des Weibchens weniger als halbe Körperlänge. Raupe mit schwarzem Kopfe und schwarzen Brustfüßen. Auch in Nordamerika.

Diese beiden **„kleinen Frostspanner,** Reifmotten, winter moths", werden in Europa nach Norden zu immer häufiger und schädlicher, wie sie auch im Gegensatze zu den meisten anderen Insekten ungeschützte, rauhe Lagen vorziehen. Nährpflanzen sind fast alle Laubbäume und Sträucher, insbesondere Eiche, Apfel und Kirsche, aber auch das Beeren-



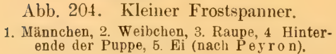


Abb. 204. Kleiner Frostspanner.
1. Männchen, 2. Weibchen, 3. Raupe, 4 Hinterende der Puppe, 5. Ei (nach Peyron).



Abb. 205. Von Frostspannern ausgehöhlte Kirschen.

obst, besonders Ribes nigrum, selbst Erdbeere, ferner Rosen, Rhododendron usw. — Die Falter, von denen die Männchen ungleich häufiger sind als die Weibchen und früher fliegen als diese, erscheinen mit den ersten Frösten, in kälteren Lagen früher, in wärmeren später, von Mitte September bis Mitte Januar, bei früh und plötzlich eintretender strenger Kälte u. U. erst Ausgangs Winters[1]). Die Weibchen kriechen sehr schnell und behende an den Bäumen in die Höhe, wobei sie befruchtet werden. Neuerdings mehren sich die Stimmen, die behaupten, daß das Männchen auch das Weibchen fliegend bis in die Krone tragen könne.

Das befruchtete Weibchen legt bis zu 350 mohnkorngroße, anfangs gelblichgrüne, später rötlichbraune, zylindrische, dickschalige, fein ge-

---

[1]) Doch dürften die meisten zu dieser Zeit beobachtetenFrostspanner anderen Arten angehören; jedenfalls sind Angaben über späteres Auftreten nur dann anzuerkennen, wenn sie von sicheren Gewährsmännern herrühren.

gitterte Eier in kleinen Gruppen in die Krone, am liebsten an die Ränder von Wunden und an Knospen, aber auch in Rindenritzen. Mit dem Öffnen der Knospen kriechen die Räupchen aus, spinnen diese zusammen und fressen sie aus. Bei den Blütenknospen werden die Kronenblätter zusammengesponnen, und unter ihrem Schutze wird das Innere ausgefressen. Die Kronenblätter scheinen sich zuerst noch weiter zu entwickeln, werden zwar welk, bleiben aber weich, und die ganze Krone hebt sich mit dem



Abb. 206. Von Frostspanner-Raupen kahl gefressener Apfelbaum, Ende Mai.

Größerwerden der Raupe etwas vom Kelche ab; so sind die vom Frostspanner ausgefressenen Blüten gewöhnlich schon äußerlich leicht von denen vom Apfelblütenstecher getöteten zu unterscheiden. In die jungen, zusammengesponnenen Blätter werden Löcher gefressen, ebenso in die jungen Früchte von der Seite; bei Kernobst bleibt der Fraß im Fruchtfleische, läßt die Kerne meist unberührt, ist also nur äußerlich; bei Kirschen wird vor allem der Kern ausgehöhlt (Abb. 205), so daß die Frucht abstirbt. Die älteren Raupen verzehren die Blätter bis auf die stärkeren Rippen. Immer aber spinnt die Raupe, wodurch ihr Fraß von dem des großen

Frostspanners zu unterscheiden ist. Ende Mai, Anfang Juni ist sie erwachsen und läßt sich an einem Faden zur Erde herab, wo sie sich ziemlich flach in einem Erdgehäuse verspinnt und verpuppt. In Grasland geschieht dies auch oberirdisch, zwischen Gras und Kräutern.

Der Schaden besteht bei Massenauftreten in erster Linie im Blattfraße, der recht oft zu Kahlfraß führt (Abb. 206), und im Zerstören der Blüten, worin die Frostspanner mit dem Blütenstecher wetteifern können. Das Benagen der Früchte ist am Kernobste von minderer Bedeutung, von großer dagegen an Kirschen, indem hier ein beträchtlicher Teil der Ernte zerstört werden kann, in keinem Verhältnisse zu der oft wenig beträchtlichen Zahl der Raupen.

Witterungseinflüsse sind den Frostspannern nur dann nachteilig, wenn die Flugzeit der Falter durch lang andauernde Regenzeiten unterbrochen wird. Pilzkrankheiten sind hier und da beobachtet[1]), scheinen aber von keiner praktischen Bedeutung zu sein. Tierische Feinde haben die Frostspanner natürlich in allen Stadien die Menge (Sperlinge!), ohne daß diese aber ihre Vermehrung bei günstigen Witterungseinflüssen hintanhalten können.

Die Bekämpfung hat sich gegen alle Stadien zu richten. Gegen die Eier ist Spritzen mit Obstbaum-Karbolineum oder Schwefelkalkbrühe zu empfehlen. Die Raupen werden durch Arsenmittel getötet und verschmähen mit Kupfervitriol - Kalkbrühe bespritzte Blätter; sie lassen sich auch leicht abklopfen bzw. abschütteln und dann durch Leimringe am Aufbaumen hindern. Die Puppen werden von Geflügel oder Schweinen gern ausgegraben und verzehrt; tiefes Umpflügen mit nachherigem Festtreten des Bodens verhindert die Schmetterlinge am Auskriechen.

Am verbreitetsten und zweckmäßigsten ist der Kampf gegen die die Bäume erkletternden Weibchen durch Umlegen von Leimringen[2]) vor den ersten Frösten; bis Ende Mai müssen sie fängig gehalten bzw. erneuert oder angerauht werden. Als zweckmäßigste Höhe hat sich 1 bis 1,5 m ergeben, als wirksamste Breite 20—25 cm, im Frühjahre dagegen genügen 1—2 cm. Um die unterhalb der Leimringe abgelegten Eier unschädlich zu machen, ist dieser Stammteil mit 10%igem Obstbaumkarbolineum, mit Seifen-, Tabak- oder Schwefelkalkbrühe zu bespritzen bzw. zu bürsten. — Statt Leimringen kann man auch trichterförmig umgebogene Zinkblechstreifen nehmen[3]).

Einige **Thalassodes**-Arten[4]) kommen auf Java an verschiedenen Kulturpflanzen vor und werden für jungen Kaffee gelegentlich verderblich.

Hemithea costipunctata Moore[5]). Malaiasien. Bis 69 Eier einzeln an Knospen oder Knospenstielen von Hevea, deren uneröffnete Blüten die Raupe ausfrißt. Mehrere Generationen.

Euchloris submissaria Wlkr. Raupe in Australien an Akazien.

---

[1]) Lecoeur, Bull. Soc. mycol. France T. 8, 1892, p. 20. Ausz.: Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 2, S. 166.

[2]) Siehe Kapitel: Bekämpfung.

[3]) Bourdin 1922, s. R. a. E. Vol. 11 p. 357.

[4]) Koningsberger (u. Zimmermann), Med. 's Lands Plantentuin 44, 1901, p. 60, Pl. 3 fig. 13; Med. Dept. Landbouw 6, 1908, p. 38.

[5]) Corbett a. Ponniah 1922, s. R. a. E. Vol. 11 p. 17—18.

Agaristiden.

Alypia octomaculata (F.)[1]. Nordamerika; Raupen im Juni-Juli, September an Reben, namentlich in Gärten, öfters Kahlfraß verursachend. Zur Verpuppung bohren sie sich in verholzte Triebe ein. — Die sehr bunte Raupe von **Phalaenoides (Agarista) glycinae** Lew.[2]) ist in Australien ein sehr gefährlicher Feind der Rebe, die sie 2—3mal im Jahre völlig kahl frißt.

Noctuiden, Eulen(schmetterlinge), Owlet-moths.

Fühler lang, borstenförmig. Vorderflügel kräftig, lang. Hinterflügel kürzer, breit, kurz gefranst. Rüssel kräftig. Körper glatt behaart, kurz, kräftig; Hinterleib dick, kegelförmig zugespitzt. — Auf den Vorderflügeln mehr oder wenig ausgeprägt die sogenannte „Eulenzeichnung" (Abb. 207). Im übrigen ist die Färbung meistens düster, die Hinterflügel sind heller, gewöhnlich einfarbig, manchmal grell gefärbt mit schwarzen Binden. Die Falter sitzen tagsüber mit dachförmig getragenen Flügeln an Baumstämmen, Mauern usw. und sind sehr schwer sichtbar (Schutzfärbung); nachts fliegen sie pfeilschnell umher.

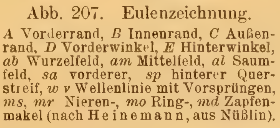


Abb. 207. Eulenzeichnung.
A Vorderrand, *B* Innenrand, *C* Außenrand, *D* Vorderwinkel, *E* Hinterwinkel, *ab* Wurzelfeld, *am* Mittelfeld, *al* Saumfeld, *sa* vorderer, *sp* hinterer Querstreif, *w v* Wellenlinie mit Vorsprüngen, *ms*, *mr* Nieren-, *mo* Ring-, *md* Zapfenmakel (nach Heinemann, aus Nüßlin).

Eier gewöhnlich rund, gerippt, mit eingedrückter Spitze.

Raupen (cutworms) gewöhnlich glatt, 16- (bes. in der Jugend öfters 14- oder 12-) füßig, düster gefärbt, frei an Pflanzen, vorwiegend an niederen bzw. ihren Wurzeln, nachts fressend, tags eingerollt; meist polyphag. — Puppen fast immer in der Erde ohne oder mit nur losem Gespinste.

Heliothis Tr. (Chloridea Westw.).

Stirne beulig aufgetrieben. Vorderschienen mit 1—2 hornigen Endklauen. Raupen mit einzelnen feinen Härchen auf Punktwarzen. Falter fliegen auch am Tage. Puppe an oder in Erde.

H. obsoleta F. (**armigera** Hb.)[3]). Grünlich gelb, mit rostbraunem, stark gezähntem hinteren Querstreifen; Farbe und Zeichnung sehr wechselnd. Raupe noch mehr wechselnd, von Hellgrün bis Dunkelbraun, gestreift, gefleckt oder einfarbig. Kosmopolitisch, schädlich aber nur in wärmeren Gegenden (auch Südrußland, Argentinien), ganz besonders in Amerika. Die Zahl der Nährpflanzen ist eine sehr große (über 70); ernsterer Schaden aber nur an Baumwolle, Mais, Tomaten, Tabak, Erbsen, Vigna unguiculata

---

[1]) Lowry 1917, s. R. a. E. Vol. 5 p. 207.

[2]) French, Destr. Ins. Victoria Vol. 2, 1893, p. 101—107, Pl. 28.

[3]) Für Afrika s. Journ. Dept. Agric. Un. So. Africa Vol. 3, 1921, p. 110, 219—224, 4 figs; (Mally), Vol. 7, 1923, p. 390; Chesquière 1922, s. R. a. E. Vol. 11 p. 15—16; für Australien (Queensland): Tryon 1923, s. R. a. E. Vol. 11 p. 220—221, 317, Vol. 12 p. 89; für Neu-Seeland: Myers 1921, Miller 1923, s. R. a. E. Vol. 10 p. 29, Vol. 11 p. 328; für Sumatra: Palm & Mjöberg, Fulmek, die Veröffentlichungen der „Deli Proefstation, Medan"; für Formosa: Okuni 1920, s. R. a. E. Vol. 9 p. 6; für Fidschi: Simmonds 1921, s. R. a. E. Vol. 10 p. 215.

(„cowpea“), in Südrußland auch an Flachs, Luzerne. Gelegentliche größere Schäden an Bohnen, Obstbäumen (Neu-Seeland), Apfelsinen (Südafrika), Mohn (Formosa), Rotklee (Neu-Seeland), Panicum barbinode (Fidschi) usw.

Am eingehendsten ist die Lebensweise in Nordamerika[1]) untersucht, wo die Raupe namentlich in dem „cottonbelt“, den Baumwolle bauenden Teilen der Oststaaten, beträchtlich schadet. Der vorwiegend abends fliegende, tags mit halb geöffneten Flügeln ruhende Falter legt 300—3000, im Durchschnitt 1100 Eier einzeln an Pflanzen. Die nach $2^1/_2$—10 Tagen ausschlüpfenden Räupchen suchen einen Ort, wo sie in weiche Teile der Pflanze eindringen können; vorher nagen sie an den Blättern. Erwachsen, nach 16 Tagen im Durchschnitte, gehen sie in die Erde und verpuppen sich in ovaler Erdhöhle, nachdem sie vorher den Ausgang für den Schmetterling hergestellt haben. Die Anzahl der Bruten wechselt nach Klima zwischen 5 (auf den Philippinen 10?) und 1; die Durchschnittsdauer einer Generation ist 38 Tage. Die schlimmsten Schäden tut im allgemeinen die 3. Brut, etwa Anfang August beginnend; die 4. ist durch natürliche Feinde und Witterungseinflüsse schon stark dezimiert.

Die Schäden sind verschieden je nach den Nährpflanzen. An Baumwolle werden die Eier an die Blattunterseiten abgelegt. Die Raupen dringen in die Knospen und Kapseln ein (**bollworm**). Der Verlust in den Vereinigten Staaten beträgt durchschnittlich 12 Mill. Dollar jährlich. Mais ist die Lieblingspflanze der Raupe. Die Eier werden zur Blütezeit an die langen Griffel gelegt. Von hier aus dringen die Raupen zuerst in die Spitze der Ähre ein und fressen sie aus, später in den Kolben und verzehren die reifenden Körner (**corn-earworm**). Zuckermais wird dem Feldmais vorgezogen; die Kultur des ersteren ist daher in den Südstaaten fast unmöglich. Älterer, schon hart werdender Mais bleibt verschont. An Tomaten (**tomato-worm**) fressen die Raupen zuerst die Stengel aus, später bohren sie sich in die reifenden Früchte ein, mit denen sie vielfach verschleppt werden. An Tabak (**false budworm**) dringen sie durch die unentfalteten Blätter in die Knospen; erstere werden durchlöchert, letztere zerstört. Spätere Bruten fressen die unreifen Samenkapseln aus. Ferner werden die Blätter befressen, selbst noch während sie zum Trocknen ausgelegt sind. An Hülsenfrüchten werden ebenfalls die Samen aus den Hülsen ausgefressen; zugleich bieten ihre Blüten, besonders die der Cowpeas, den Faltern die liebste Nahrung (Nektar), während Früchte von ihnen nicht angestochen werden. — Schließlich überträgt die Raupe verschiedene Pilzkrankheiten (Aspergillus, Fusarium, Cephalosporium).

Die Anzahl der Feinde und Parasiten ist naturgemäß eine sehr große; indes ist für die Raupe, ihrer geschützten Lebensweise halber, deren Bedeutung ziemlich gering, mit Ausnahme der Eiparasiten, von denen *Trichogramma pretiosum* der wichtigste ist, auch bereits mehrfach künstlich eingeführt wurde. Von Nutzen ist auch der große Kannibalismus der Raupen; von 15—30 auf einer Maispflanze auskommenden Raupen sollen nur 1—2 übrig bleiben; an der Baumwolle spielt der

[1]) Quaintance & Brues, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 50, 1905, 155 pp., 25 Pls, 27 figs. — Bishopp and Jones, U. S. Dept. Agric., Farmers Bull. 290, 1907, 32 pp., 4 figs. — Garman & Jervett 1914, Morrill 1920, Felt 1923, s. R. a. E. Vol. 3 p. 470 bis 471, Vol. 9 p. 281, Vol. 11 p. 431.

Kannibalismus bei dem zerstreuten Vorkommen der Raupen eine geringe Rolle. Auch eine Bakterienkrankheit ist ohne größere Bedeutung.

Von Bekämpfungsmaßregeln ist vor allem wirkungsvoll das Umgraben des Landes im Herbste oder Winter, um die Puppen tierischen Feinden oder den Atmosphärilien auszusetzen bzw. die Falter am Auskriechen zu verhindern. Frühe Bestellung von frühen Sorten und kräftige Düngung können die Pflanzen bis zum Auftreten der 3. Brut über das gefährdete Stadium hinwegbringen.

Besonders erfolgreich ist die Anwendung von Fangpflanzen. Zwischen der Baumwolle werden in größeren Abständen Reihen von Cowpeas oder Zuckermais so gepflanzt, daß sie zur Hauptflugzeit einer Falterbrut in Blüte stehen; erstere locken die Schmetterlinge durch ihren Nektar an, an letztere legen sie ihre Eier. Nach der Eiablage werden die Pflanzen ganz entfernt bzw. wird der Mais geköpft. Bei der 2. Brut kann man sogar die Pflanzen stehen lassen. Die massenhaft auf ihm auskommenden Raupen fressen sich größtenteils gegenseitig auf; der Rest wird von tierischen Feinden vernichtet.

Auch Arsenmittel sind namentlich gegen die jungen, noch wandernden Raupen von Erfolg; sie werden Ende Juli, Anfang August dreimal verstäubt. Namentlich bei Mais hat sich das Bestäuben der Griffelfäden mit Bleiarsenat bewährt.

Von Europa werden ernstere Schäden nicht berichtet; die var. **fusca** Ckll wurde bei Hamburg an Tomaten gefunden[1]).

H. assulta Gn.[2]). Afrika bis Australien; in Indien und Java an Physalis und Tabak, an letzterem der Hauptfeind auf Sumatra. — **H. peltigera** Schiff[3]). Java, an Tabak und Leguminosen; Krim, an Tollkirsche; Bulgarien, an Salvia officinalis, 2 Generationen. — **H. dipsacea** L. Europa. Raupe grünlich mit weißen Längslinien, in Mai-Juni, August-September an Mais, Bohnen, Luzerne, Hanf, Lein, Tabak, Zichorie, Kürbis usw.; Blattfresser. — **H. virescens** F. (rhexiae Sm. a. Abb.)[4]). Nord- und Mittelamerika. An Tabak, Feldfrüchten, an ersterem als **„budworm“** ebenso schadend wie *H. obsoleta;* bohrt auch im Hauptstamm.

Agrotis O.[5]) Erdeulen.

Kräftig gebaute, düster gefärbte Schmetterlinge; Augen nackt; Schenkel unten behaart, Mittel- und Hinterschienen mit Dornborsten. Raupen nackt, walzig, fleischig.

Die Erdeulen tragen ihren Namen daher, daß Falter und Raupen mehr wie andere Schmetterlinge an die Erde gebunden sind. Die Falter ruhen tagsüber möglichst nahe deren Oberfläche mit wagerecht getragenen Flügeln und laufen bei Störung erst eine Strecke, bevor sie sich zu niederem Fluge erheben. Ihre sehr zahlreichen kleinen Eier legen sie einzeln oder in Häufchen an niedere Pflanzen; nach 1—3 Wochen kriechen die Raupen

---

[1]) v. Bargen, Internat. ent. Zeitschr. Guben, Bd. 14, 1921, S. 176.

[2]) Maxwell-Lefroy, Mem. Dept. Agric. India Vol. I, 1907, p. 166.

[3]) Koningsberger, Meded. ’s Lands Plantent. 64, 1903, p. 40—41; Buresch 1914, Parfentjev 1921, s. R. a. E. Vol. 9 p. 489, 303.

[4]) Howard, Farm. Bull. 120, 1900, p. 14—15, fig. 7; Horne, 2d Rep. Estac. centr. agr. Cuba 1909, p. 80; Morgan and Mc Donough 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 213—214; Farm. Bull. 819, 1923.

[5]) Wir behalten diesen alten Namen bei und fügen nur die wichtigsten der neueren Gattungsnamen in Klammer bei. — s. auch Forbes, 23. Rep. nox. benef. Ins. Illinois p. 21—35, fig. 3—17.

(**Erdraupen, surface caterpillars** in England, **cutworms** in Amerika) aus, die zuerst, 12füßig, oberirdisch leben, später tagsüber in der Erde versteckt zusammengerollt ruhen oder an Wurzeln fressen, nachts nach oben kommen, niedere Blätter, junge Pflänzchen fressen, Stengel benagen, auch öfters Blätter mit in ihre Löcher ziehen, um sie erst hier zu verzehren. Mit Rüben, Kartoffeln usw. werden sie oft geerntet und verschleppt, was wohl die weite Verbreitung vieler Arten erklärt. Selbst an junge Nadelhölzer gehen einige Arten. Andere klettern an Bäumen empor, um deren Laub zu fressen (climbing cutworms). Am häufigsten finden sie sich auf Brachland mit weichen, saftigen Pflanzen und auf Kulturland, in dem nach der Ernte eine üppige wilde Vegetation aufschießt. Wird dann umgegraben und mit Kulturpflanzen besetzt oder besät, so fallen letztere natürlich den Erdraupen zum Opfer, jung aufschießende Pflänzchen in demselben Maße, in dem sie erscheinen.

In den gemäßigten Zonen tritt im allgemeinen nur 1 Brut auf. Die Falter fliegen früher oder später im Sommer, und dementsprechend sind die Raupen bis zum Herbste mehr oder weniger erwachsen. Sie überwintern in der Erde, 10—15 cm tief in glattwandiger Höhle, fressen im Frühling wieder kürzere oder längere Zeit, je nach dem Alter, und verkriechen sich dann in die Erde, um sich zum Teil erst nach mehreren Wochen in Erdzellen zu verpuppen; etwa 4 Wochen später fliegen die Falter aus. In wärmeren Gegenden mehrere, meist ineinandergreifende Bruten.

Die Schädlichkeit ist abhängig von der Nährpflanze und der Entwicklung der Raupen. Sind diese vor der Überwinterung schon nahezu erwachsen (*A. segetum*), und fressen sie an dem im Herbste aufkeimenden Wintergetreide, so leidet dieses ganz außerordentlich; dem Sommergetreide können solche Arten dagegen keinen nennenswerten Schaden mehr zufügen. Die Erdraupen, deren letzte Entwicklungsstadien und damit Hauptfraßzeit in den Frühling und Frühsommer fallen, können namentlich in Gärten, aber auch in Sommersaaten, Rübenfeldern usw., empfindlich schaden.

Feinde: Spitzmäuse, Maulwürfe, Igel, Fledermäuse (für die Falter), Krähen, Stare, Wiedehopf, Raubkäfer, Grab- und Schlupfwespen, Raub- und Raupenfliegen. In nassen Jahren treten manchmal Pilzepidemien (*Tarichium megaspermum*) verheerend auf.

Vorbeugung: Vermeidung des Erdraupen anziehenden Mistes. Im Herbste sofort nach Ernte pflügen und mit Kainit düngen. Saat mit Knoblauch imprägnieren, junge Pflänzchen vor dem Verpflanzen in Bleiarsenat tauchen. Gründlichste Beseitigung aller Ernterückstände und alles Unkrauts. Häufige Bodenbearbeitung; Felder von Ende Juli bis Mitte September rein liegen lassen. Wertvolle Pflanzen können durch Papierhüllen um den Stengel geschützt werden.

Bekämpfung: Arsen-Spritzmittel sind bei vielen in Betracht kommenden Pflanzen nicht anzuwenden; doch soll einfache Bordelaiser Brühe oder eine Abkochung von Feldrittersporn bes. bei jungen Pflanzen gute Erfolge geben. Mit Arsen vergifteter Köder (Klee oder Kleie[1]) in

[1]) In Nordamerika hat man ganz zufriedenstellende Ergebnisse erzielt bei Ersatz der teueren Kleie durch billiges Sägemehl, bes. von trockenem Hartholz, nicht von Nadelholz. Zur Feuchthaltung fügt man dem Köder etwa $^1/_{50}$ Salz bei.

Häufchen um die bedrohten Pflanzen herumgelegt, besonders aber im Frühjahr, bevor die Saat keimt, auf die Felder gestreut, wirkt vorzüglich. Salat als Fangpflanzen, oder Grassoden auslegen. Puppen und Raupen sind verhältnismäßig leicht zu sammeln; auch Schweine- oder Geflügeleintrieb ist sehr anzuraten. Fanggräben. — Die Falter sind durch Köder (Melasse)- und Lichtfallen in großen Mengen zu fangen; in den Tropen haben sich besonders die Andres-Maire-Fallen bewährt. Nach russischen Autoren sitzen die Falter zur Flugzeit von 9^{30} bis 10^{00} a. m. massenhaft und unbeweglich an Ähren von Getreide und Gräsern an den Feldrändern und sind dann leicht einzusammeln.

Die Zahl der Agrotis-Arten ist eine ungemein große und erstreckt sich über alle Erdteile. Die meisten von ihnen werden gelegentlich einmal schädlich. Wir beschränken uns hier auf die häufigsten und oft als schädlich berichteten Arten. Da die Unterscheidung der Arten, als Falter und Raupen, sehr schwierig ist, genügt es, die Merkmale der letzteren bei den mitteleuropäischen Arten anzugeben.

A. (Porosagrotis) orthogonia Morr. (delorata Smith)[1]. Seit 1911 in Kanada (bes. der Provinz Alberta), seit 1915 in Montana (hier 1920 über 600000 £ Schaden) und seit 1921 in Kolorado überaus schädlich, in erster Linie an Getreide, aber auch an Flachs, Luzerne, Rüben. Zwiebeln, Kohl, Karotten. Falter fliegen von Mitte Juli bis in September und legen je 300—400 Eier an oder in die Bodenoberfläche, vorzugsweise in frisch bearbeiteten oder weichen Boden. Bei trockenem Wetter bzw. an trockenen Stellen überwintern diese; bei genügender Feuchtigkeit kommen die Raupen schon im Herbste aus. Sie befressen einige Zentimeter unter der Oberfläche, meist die Drillfurche entlang, Hauptstamm und Scheiden von Pflanze nach Pflanze, die gewöhnlich absterben. Von Mitte Juni ab Verpuppung in Erdzelle. — Ihr Auftreten beeinflußt von der Zahl der Regentage im Mai und Juni des Vorjahres, durch die die Raupen gezwungen werden, an die Oberfläche zu kommen, wo sie dem Befalle durch Parasiten ausgesetzt sind. — **P. vetusta** Walk.[2]. Südkarolina und Virginien, sehr schädlich an Wassermelonen, jungen Pfirsich- und anderen Bäumen, Bohnen, Gemüse, Kuherbsen, Rüben, Mais, Tabak. Flugzeit von Anfang September an.

A. (Euxoa) infusa Boisd.[3], Australien, an Weizen, Mais usw. Die Eier werden an Stroh, Mist usw. abgelegt und kommen damit aufs Feld, wo sie nach dem Unterpflügen ausschlüpfen.

A. (E.) segetum Schiff. (segetis Hb.) **Winter-Saateule** (Abb. 208)[4] Europa, Afrika, Asien. Raupe glänzend grau mit heller, dunkel gesäumter Rückenlinie und breitem, bräunlichem Seitenstreifen; Lüfter schwarz, in bräunlicher Linie; Bauch und Kopf hellgrau, letzterer mit zwei schwarzen

---

[1]) Gibson, Journ. ec. Ent. Vol. 7, 1914, p. 201—203; Parker, Strand a. Strickland, Journ. agr. Res. Vol. 22, 1921, p. 289—322, Pl. C, 28, 29; Strickland 1921, Seamans 1923, s. R. a. E. Vol. 9 p. 488—489, Vol. 11 p. 363, 459.

[2]) Chittenden, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 109, Pt IV, 1912.

[3]) Froggatt, Agr. Gaz. N. S. Wales Vol. 22, 1911, p. 1021—1022.

[4]) Tullgren, Upps. prakt. Ent. 22, 1913, p. 141—144, Taf. 1; Herold. Zeitschr. angew. Ent., Bd. 5, 1917, S. 47—60, 7 Abb.; Bd. 6 1920, S. 302—329, 7 Abb.; Bd. 9, 1923, S. 306—332, 8 Abb.; Kleine, ebda. Bd. 6 S. 247—269, 1 Karte; Zimmermann, Arch. Ver. Frde Nat. Mecklenbg. Jahrg. 73, 1920, S. 25—54; Rambousek u. Straňák 1920, s. Neuh. Geb. Pflanzensch. 1922 Mitt. 1 S. 6—7; 1922, s. R. a. E. Vol. 10 p. 410—11; Jablonowski 1921, Fryer a. Stenton 1923, s. R. a. E. Vol. 11 p. 242, 463, 468.

Bogenstrichen; auf jedem Ringe vier dunkle Rückenwärzchen. Flugzeit in Europa von Mai bis August, selbst Oktober. Ein Weibchen legt bis über 1700 Eier. Die meisten Autoren nehmen 2 Generationen an mit den Hauptflugzeiten von Mai bis Juli und September bis August; nahezu erwachsene Raupen (auch Puppen) überwintern und verpuppen sich anfangs Mai. Jablonowski erkennt für Ungarn nur 1 Generation an, die im Hochsommer fliege; die Raupen fressen vom September bis Ende Oktober (Anfang November), ruhen bis März und fressen wieder bis zur Verpuppung Mitte Juli. Überaus polyphag in Feld und Garten (selbst an Nießwurz), auch in Forstkämpen, namentlich an Nadelhölzern, aber auch an Buchen. Am meisten leiden Raps, Rüben, junger Tabak, Kartoffeln (bes. Sorten mit lockerem Gewebe und wenig Säure), Kohl und Wintersaaten. Das Auftreten abhängig vom Wetter: warme und trockene Sommer, kalte Winter begünstigen sie, feuchtes Wetter und feuchte Böden sind ihr unbekömmlich. Vorbeugung (s. auch oben!): späte Bestellung der Wintersaat (im Oktober), frühe der Frühlingssaaten. Herold konnte feststellen, daß die Raupen nach Streuen von Kainit bei feuchtem Wetter abwandern; er empfiehlt, sie dann in Gräben von 25 cm Tiefe und 45° Wandneigung abzufangen.



Abb. 208. Winter-Saateule, nat. Gr. (nach v. Schilling).

A. (E.) vestigialis Rott. **Kiefernsaateule.** Europa, bis jetzt nur im Norden und Osten Deutschlands und in Schweden (an jungen Fichten) schädlich geworden. Raupe aschgrau, oben bräunlich; doppelte schwarze Rückenlinie und desgleichen weißliche Seitenlinie; Kopf und Nackenschild braun. Falter in August und September. Kurzer Herbstfraß der Raupe an zarten Wurzeln, Gräsern usw. Frühjahrsfraß bis in Juli, gern an 1—3jährigen Kiefern, aber auch anderen Nadelhölzern, tags 2 cm tief an Wurzeln, nachts oberirdisch an Nadeln und Trieben; schwache Seitentriebe und Stämmchen einjähriger Pflanzen werden durchgebissen.

A. (E.) spinifera Hb.[1]). In Uganda schädlich an Mais und Zwiebeln.

A. (E.) messoria Harr. Nordamerika. Hauptfraß im Frühjahre; bes. schädlich an Zwiebeln, deren Anbau in Teilen von New York ernstlich bedroht wurde; ferner an Rüben, Karotten, Tabak, Kohl. — **A. (E.) agrestis** Grote, ebenda, u. a. an Baumwolle, Sonnenblumen, Getreide. — **A. (E.) auxiliaris** Grote (sorror Smith)[2]), ebenda, **army cutworm**, namentlich in Montana, Kolorado und Kanada an Winterweizen, Gerste, Luzerne, Zuckerrübe schädlich, sogar auch an Wurzeln von Opuntien.

A. (E.) tritici L. (aquilina Schiff.) Europa. Raupe grau; helle, dunkel eingefaßte Rückenlinie, verwischter dunkler Seitenstreifen; Nacken- und

---

[1]) Hargreaves 1922, s. R. a. E. Vol. 11 p. 33.

[2]) Cooley, Journ. agr. Res. Vol. 6, 1916, p. 871—881; Jones, Hoernes a. Corkins 1921, s. R. a. E. Vol. 10 p. 429.

Afterschild glänzend schwarz mit je 3 lichten Längslinien; Kopf braun mit dunklem Fleck hinten; 32 mm lang. Flugzeit Juli, August; Raupe von September bis Anfang Juli, in Österreich an Reben, in Deutschland auch an jungen Kiefern schädlich geworden, in Rußland an Getreide, in Bulgarien an Mais und auf Viehweiden.

A. (**Feltia**) **exclamationis** L. Das **„Ausrufezeichen“**[1]). Europa. Raupe braungrau, helle Rückenlinie, breiter Schattenstreifen an jeder Seite; Bauch grau; Kopf braun mit schwarzem Stirndreieck; auf jedem Ringe 4 dunkle Wärzchen. Flugzeit Juni, Juli; Raupe August bis Anfang Mai, Hauptfraßzeit also schon im Herbst. U. a. auch an Reben schädlich in Frankreich und Nordafrika. — **F. dislocata** Wlk. auf Hawaii an Zuckerrohr, Garten- und Feldfrüchten. — **F. annexa** Tr.[2]). Nord- und Mittelamerika, bes. an Tabak.

A. ypsilon Rott. **Ypsiloneule**[3]). Fast kosmopolitisch. In Europa kaum schädlich, sehr aber in den wärmeren Teilen der Erde. So in ganz Afrika an Tabak, Baumwolle, Sorghumhirse; in Indien und Assam an Kartoffeln, Tabak, Getreide, Zwiebeln, in Formosa an Mohn, in Australien an Feldfrüchten und Baumwolle, in Neu-Seeland an Raps und Wurzelfrüchten, bes. Rübsen, in Nordamerika (**greasy cutworm**) in Feld und Garten, an Baumwolle, selbst einmal an Moosbeere, 4 Wochen, nachdem das Wasser abgelassen worden war; in Mexiko an Tomaten, in Chile an Kartoffeln, Bohnen, Kichererbsen.

A. (**Tryphaena**) **pronuba** L. **Hausmütterchen**[4]). Europa, Nordafrika. Hinterflügel orange mit schwarzer Querbinde. Raupen von schmutzig weiß bis dunkel erdbraun, mit 3 helleren Rückenlinien, an denen dicke, schwarze Längsstriche liegen. Eier in Ringen oder Schichten bis 450 Stück, gewöhnlich an Grashalmen, liegen 7—8 Tage. Falter in Juni, Juli, selbst bis in August hinein, hält sich gern in Wohnungen versteckt, in die er abends, dem Lichte folgend, fliegt. Die Raupe demgemäß vorwiegend in Hausgärten, wo sie oft recht merkbaren Schaden anrichtet; in England aber auch an Roggen und Wiesengräsern schädlich, in Nordafrika auch an Reben; von August bis Mai. — **A. c-nigrum** L. Ebenfalls fast kosmopolitisch; klettert auch auf Bäume, überhaupt sehr polyphag.

A. (Peridroma, **Lycophotia**) **saucia** Hbn. (**margaritosa** Haw.)[5]) Kosmopolitisch; in Europa belanglos, in Nordamerika wohl die schädlichste Erdraupe, der **variegated cutworm,** zieht Gartenpflanzen vor, schadet aber auch an Baumwolle, Getreide, Luzerne bedeutend, in Mexiko an Tomaten und Pfeffer, ferner oft an Obst- und Schattenbäumen, deren Laub und Früchte die Raupe abfrißt. 3 Generationen, in der Regel aber nur die 1. schädlich, die späteren durch Parasiten eingeschränkt. Generationsdauer in Kansas im Sommer 59 Tage, Raupe 20—28. Vorwiegend Falter überwintern. — **L. scandens** Ril., Nordamerika, klettert auf Bäume und verzehrt die Knospen.

---

[1]) Feytaud 1917, s. R. a. E. Vol. 5 p. 354.

[2]) Morrill 1919, Wolcott 1922, s. R. a. E. Vol. 9 p. 405, Vol. 11 p. 58.

[3]) Forbes l. c.; Woodhouse a. Fletcher, Agr. Journ. India Vol. 7, 1912, p. 343 bis 354, 2 Pls, 1 fig.; Woodhouse a. Dutt, ibid. Vol. 8, 1913, p. 372—389, Pl. 36, map; Jack 1918, Franklin, Dutt 1919, Miller 1922, s. R. a. E. Vol. 6 p. 536, Vol. 9 p. 49—50, 76, Vol. 10 p. 448.

[4]) Gillmer, Ent. Zeitschr. Frankf. a. M., Jahrg. 36, 1922, S. 5—6, 10—11; Nordström, ebda. S. 37—38.

[5]) Wadley 1921, s. R. a. E. Vol. 10 p. 44.

Mamestra Hb.

Falter düster erdfarben mit deutlicher Eulenzeichnung; Wellenlinie bildet gewöhnlich in der Mitte ein W. Augen behaart; Zunge lang, hornig; Hinterleib des Weibchens stumpf. — Die nackten, walzigen, meist düster gefärbten Raupen leben einzeln an den verschiedensten niederen Gewächsen, meist sehr polyphag, namentlich für den Gemüse- und Blumenzüchter oft recht lästig, selten aber in ernsterem Maße schädlich.

Die Mamestra-Eulen sind Dämmerungsflieger, die tagsüber mit dachförmig getragenen Flügeln in geschützten Verstecken, sehr gerne z. B. in Gebäuden, ruhen. Sie legen ihre flachgedrückten, fein gerippten Eier gewöhnlich einzeln an Blätter. Nach etwa 14 Tagen kriechen die Raupen aus. Diese sind ebenfalls nächtlich, ruhen tagsüber zwischen krausen Blättern, an Stengel oder Blattnerven fest angedrückt, und ähnlichem. Ihre Farbe ist sehr wechselnd und hängt oft ab von der der Nährpflanze. Sie sind sehr starke Fresser, sehr polyphag und scheiden sehr viel großen, groben Kot aus, der oft ihre Anwesenheit bzw. ihren Sitz verrät. In 4 Wochen sind sie gewöhnlich erwachsen und verpuppen sich in der Erde. Einige Arten sind doppelbrütig, wobei die 2. Brut die schädlichste ist; immer aber überwintern die Puppen. Diese sind meist kenntlich an einem Griffel oder einer Gabelspitze am Hinterende. — Unter den Feinden sind in erster Linie Sperlinge und andere Finken, auch Laufkäfer zu nennen; eine ganze Anzahl Schlupfwespen ist bereits aus den Raupen gezogen. — Die Bekämpfung ist nicht leicht. Raupen und Puppen (bei der Winterbestellung) sind aufzulesen, wobei namentlich Geflügel gute Dienste leistet. Bei stärkerem Auftreten sind Arsenmittel zu stäuben, zu spritzen oder als Kleieköder anzuwenden. Die Eulen lassen sich in Fanglampen und Fanggläsern leicht fangen, die Raupen durch Salat als Fangpflanze anlocken.

Von den zahlreichen Arten seien nur die wichtigsten kurz erwähnt.

M. (Barathra) brassicae L. **Kohleule, Herzwurm.** Raupe grün oder bräunlich, 3 lichtere Rückenlinien, schwarze Schrägstriche, je 1 schmutziggelber Seitenstreif. — Europa bis Indien und Korea (an Zuckerrüben schädlich)[1]). In Deutschland im allgemeinen 2 Bruten: Falter in Mai-Juni, Juli-August; Raupen in Juni, September-Oktober; in wärmeren Gegenden auch 3 Bruten, die späteren immer viel zahlreicher und schädlicher werdend. Eier einzeln, Raupen an den verschiedensten Garten- und Feldgewächsen, selbst an Tollkirsche, vorzugsweise an Kohl; seltener an Sträuchern. Während die der 1. Brut vorwiegend Löcher in die Blätter fressen, nur Hauptnerven und Blattrand unberührt lassen, dringen die der 2. gern in die Köpfe und durchfressen sie in allen Richtungen. Dadurch und durch die Besudelung mit ihrem Kote verderben sie diese und verursachen leicht Fäulnis. — Puppe glänzend braunschwarz.

M. (Scotogramma) trifolii Rott. (= chenopodii F.)[2]) ist hier und da in Europa, Südjapan (an Bataten) und Nordamerika (an Erbsen, Zuckerrüben, Gemüse, Luzerne) schädlich.

M. (Polia) pisi L. **Erbseneule.** Raupe braungrün mit 4 breiten, hochgelben Streifen; Bauch fleischfarben; 50—60 mm lang; Juli bis September.

---

[1]) Aoyama 1920, s. R. s. E. Vol. 8 p. 398.

[2]) Ritzema Bos, Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 1, 1891, S. 346; Bd. 4, 1894, S. 220; Marsh, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 127, Pt II, 1913; Okada 1920, s. R. a. E. Vol. 8 p. 194.

Eier einzeln, besonders an Leguminosen und Kleearten, an denen die Raupe ungeschützt frißt; bei Störung schlägt sie mit dem Vorderende hin und her und läßt sich dann gerollt fallen. Puppe schwarz. Selbst an 3—5jährigen Fichten schon schädlich geworden (Altum).

M. (P.) oleracea L. **Gemüseeule.** Raupe braun oder grün, 3 weißliche Rückenstreifen, 1 gelblich-weißer Seitenstreif. 2 Bruten; Falter in Mai-Juni und in August-September, Raupen in Juni-Juli, August-September; an Kohlarten, Salat, Spargel, Rüben, Melden, Hülsenfrüchten, Sauerampfer, Tabak, Robinien, je nach der Nährpflanze verschieden gefärbt. Puppe rotbraun. In England besonders an Tomaten in Glashäusern schädlich[1]). — **M. (P.) persicariae** L.[2]). Raupe grünlich oder bräunlich, helle Rückenlinie, seitlich teils helle, teils dunkle Winkelflecke; Juli-Oktober. Eier in Häufchen von 20—30 Stück. Raupen vorwiegend an Blumen, an Gemüse usw. (Erbsen, Hanf, Tabak), aber auch an Obstbäumen und -sträuchern. Puppe schwarzbraun. — **M. (P.) legitima** Grote[3]), Amerika, weniger schädlich als die europäischen Arten.

Epineuronia popularis F. Lolcheule. Raupen von Herbst bis Mai in Wurzeln, Stengeln und Blättern von Gräsern, Mais, Rüben, Karotten und andern Feldfrüchten.

Persectania Evingi Westw.[4]) gehört in Australien zu den größten Schädlingen der Feldfrüchte (Kartoffeln usw.), des Getreides und der Viehweiden, verhält sich im übrigen wie die europäischen Arten.

Manche **Taeniocampa**-Arten treten gelegentlich in größeren Mengen auf und machen sich dann bemerkbar, namentlich an Forstgehölzen (Eichen, Birken). Auch an Obstbäumen können sie große Löcher in die Blätter und Früchte fressen, besonders in Äpfel, z. B. **T. munda** Esp.[5]), **incerta** Hufn.[6]), **gothica** L., **stabilis** View.

Ceramica picta Harr.[7]), Amerika, an Kohl, Erdbeeren, Rosen, Süßklee, Luzerne, Salat, Mais usw.



Abb. 209. Glottula pancratii, nat. Gr. (nach Ragusa).

Glottula (Brithys) pancratii (Cyr.)[8]) (Abb. 209). Ostafrika, Sansibar. Eier in Gruppen von 50—200 an Blattunterseite von Zwiebelgewächsen.

---

[1]) Lloyd 1919, 1920, Fryer 1923, s. R. a. E. Vol. 8 p. 61—62, 528, Vol. 11 p. 247.
[2]) Zirngiebl, Feinde des Hopfens, Berlin 1902, S. 10—11, Abb. 7.
[3]) Chittenden, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 66, 1907, p. 28—32, fig. 7; Vosler, Monthl. Bull. St. Comm. Hortic. Vol. 2, 1913, p. 713—715, fig. 381—383.
[4]) French, Handbook of destructive Insects of Victoria, Pt. 3, 1900, p. 75—83, Pl. 46; Froggatt, Agric. Gaz. N. S. Wales Vol. 12, 1901, p. 240—241.
[5]) Noël, Bull. Labor. région. Ent. agr. Rouen, 3e Trim. 1908, p. 7—8.
[6]) Theobald, Insect Pests of Fruit, Wye 1909, p. 66—68, figs. 59—62.
[7]) Forbes, l. c. p. 171, fig. 163.
[8]) Vosseler, Pflanzer, Amani, Bd. 4, 1908, S. 182—185; Aders 1913, s. R. a. E. Vol. 3 p. 157.

Die je nach dem Alter sehr verschieden gefärbten, gesellig lebenden Raupen minieren zuerst in den Blättern, dann befressen sie sie von außen, zuletzt durchbohren sie die Zwiebeln nach allen Richtungen und töten das Herz ab. Raupe in älteren Stadien braun bis schwarz, mit Querreihen von je 5 weißlichen Flecken auf jedem Ringe, Kopf, Afterschild und Bauchfüße gelb, 40 mm lang. Puppe in der Erde. In Amani mindestens 2 Bruten, Dezember und Juni, in wildwachsenden Crinum- und Haemanthus-Arten, sowie in so ziemlich allen kultivierten Liliaceen, aber noch nicht in Speisezwiebeln. Absuchen der Eier; Zerdrücken der minierenden Räupchen; kurz bevor die Raupen die Blätter verlassen, stäuben mit 10 Teilen trockenem Kalkstaub zu 1 Teil Schweinfurter Grün. — Ebenso **Gl.** (**Br.**) **crini** F.[1]) an Lilienblättern in Ceylon.

Panolis Hb.

Augen behaart. Brust dick wollig behaart, ohne Längskamm.

P. (Trachea) **flammea** Schiff. (**griseovariegata** Goeze, **piniperda** Panz.), **Kiefern-** oder **Forleule**[2]). Zimtrötlich, gelbgrau gemischt, rotbraun gezeichnet; Makel weißlich. Hinterflügel bräunlich schwarz. Raupe grün, 3 breite weiße Rückenstreifen, 1 gelber, orange gesäumter Seitenstreif; Kopf glänzend gelblich, mit roter Netzzeichnung; 35 mm lang; je nach dem Alter sehr verschieden. Falter von Mitte März bis April; Eier blaßgrün, zu 4—8 und mehr reihenweise an der Unterseite vorjähriger Nadeln, in der Krone. Die junge, spannende und spinnende Raupe frißt zuerst an den Maitrieben, auch an der Rinde. Nach der 1. Häutung verliert sie jene Eigenschaften und frißt nun ältere Nadeln von der Spitze an auf; ihr Kot ist lang, dünn, 3teilig. Im Juli geht sie in den Boden, wo sie sich im August ohne Gespinst verpuppt. Puppe mit einem Grübchen auf dem 4. Ringe. — Außer der Kiefer werden gelegentlich, im Hunger, noch andere Nadelhölzer befallen; von jener zieht sie Stangenhölzer von 20 und mehr Jahren vor; sie wird besonders da schädlich, wo die Kiefern durch schlechten Boden, Streurechen usw. geschwächt sind. Nicht selten wird das Bodenstadium durch Pilze, besonders *Entomophtora aulicae* Reichh., dezimiert; den Raupen stellen außer Feinden auch zahlreiche Parasiten nach, von denen besonders die Tachinen von Wichtigkeit sind. Vorbeugung durch Kulturmaßregeln (Durchforstung usw.), besonders aber durch Anlegen von Mischwäldern, in denen Parasiten und Feinde die Art in Schach halten; Bekämpfung durch Abprellen und Abfangen mit Leimringen und Eintrieb von Hühnern und Schweinen.

Charaeas Stph.

Augen behaart; Palpen lang, aufgebogen; Vorderflügel hinten breit, Spitze rechtwinklig gestutzt.

Ch. graminis L. **Graseule**, Antler moth[3]). Vorderflügel gelbgrau bis braun-

[1]) Rutherford 1914, s. R. a. E. Vol. 3 p. 157.

[2]) v. Tubeuf, Forstl. nat. Zeitschr., Bd. 2, 1893, S. 31—47, 88, 7 Abb.; Ritzema Bos, Tijdschr. Plantenz. Jaarg. 8, 1902, p. 58—61; Jaarg. 26, 1920, p. 28—60, Pl. 4; Sedlaczek, Verh. zool. bot. Ges. Wien Bd. 65, 1915, S. (91)—(101); Smits v. Burgst, Tijdschr. Plantenziekt. 26. Jaarg., 1920, p. 201—207, 27. Jaarg., 1921, p. 45—49 (Parasiten); Oudemans, Ent. Ber. Nederl. ent. Ver. Bd. 5, 1921, p. 330—338 (desgl.); Sitowski 1923, s. R. a. E. Vol. 11 p. 454; Habermehl, Deutsche ent. Zeitschr. 1924, S. 183 bis 184 (Parasiten).

[3]) Siehe bes. die Berichte der skandinavischen Entomologen, ferner: Drotty, Upps. prakt. Ent. 22, 1913, p. 125—140, 1 fig.; Cole a. Imms 1917, s. R. a. E. Vol. 5 p. 481—482; Danger, Lander Wochenbl. Schleswig-Holstein, Bd. 67, 1917, S. 591.

rot; Hinterflügel braunschwarz, beide gelb gefranst; Flugzeit Juli, August. Raupe dick, nackt, erdbraun, Nacken- und Afterschild schwarz, 3 helle Rückenlinien. — Das Weibchen legt ungefähr 200 Eier an Grund und Wurzeln rauher Gräser, wo sie zum Teil überwintern. Zum Teil kriechen aber auch nach 3 Wochen Raupen aus und fressen wenig auffällig bis zum Herbste, überwintern an der Erde und beginnen den Hauptfraß sehr frühzeitig im Frühling, mit den nun frisch ausschlüpfenden Räupchen zusammen. Sie liegen tags versteckt an der Erde und beißen nachts die Halme am Grunde durch. Im Juni verpuppen sie sich in einer Erdzelle; die braune Puppe trägt hinten zwei Stachelhaken. Namentlich in Nordeuropa und England, in letzterem nur in Höhen über 750 Fuß, tritt die Graseule in manchen Jahren in so ungeheuren Mengen auf, daß große Weidestrecken kahl gefressen werden. 1900 betrug in Finnland der Schaden 2 Mill. Fr. — Die Raupen sucht man durch Spritzmittel oder durch Abbrennen der befallenen Wiesen im Herbst oder Frühjahr zu vernichten. Walzen bei Nacht; Kainit oder Chilesalpeter streuen.]

(Cirphis Wlk.) **Heliophila** Hb. (**Leucania** Hb.).

Augen behaart, Brust viereckig, vorne gerundet, mit feiner, glatter Behaarung, Vorderflügel mit scharfer Spitze. Raupen kräftig, walzig, glatt, nackt.

H. unipuncta Haw.[1]). Blaß gelblichbraun mit einzelnen schwarzen Schuppen und weißem Flecke nahe der Mitte jedes Vorderflügels; Hinterflügel heller, Rand dunkler. Raupe 30—35 mm lang, schmutzig grünlichbraun, an jeder Seite mit je 1 unteren hell grünlichgelben, mittleren schwarzen und oberen grünlichbraunen Streifen; Kopf grünlichbraun, schwarz gefleckt und gestreift. Heimat Nordamerika, von da weit verschleppt, fast kosmopolitisch; ganz besonders schädlich in ihrer Heimat, östlich des Felsengebirges und in Kanada, wo sie in größeren Zwischenräumen (zum erstenmal 1743, später 1861, 1875, 1880, 1896, 1900, 1914, 1919/20) in so ungeheuren Massen auftritt, daß die Raupen, nachdem sie ihre Futterplätze kahl gefressen haben, wandern müssen. Sie tun das in dichten, geschlossenen Zügen, daher der Name **„army worm“**. Nährpflanzen sind ursprünglich üppige, saftige Gräser und Getreide; in ihrer Ermangelung fressen sie aber so ziemlich alle niederen Gewächse, nur ungern Hülsenfrüchte. Im Norden überwintern nur junge Raupen, im Süden alle Stadien. Die Schmetterlinge saugen an süßen Stoffen, Honigtau, gesundem und faulem Obst usw. Das Weibchen legt bis zu 700 Eier in mit klebriger Masse bedeckten Reihen von 10—50 an die Unterseite der Blattscheiden von Gräsern. Nach 10 Tagen kriechen die Räupchen aus, die zuerst spinnen und spannen und die Blattoberfläche benagen; später fressen sie die

---

[1]) Von der sehr umfangreichen Literatur sei nur das Wichtigste erwähnt: Comstock, 3d Rep. U. S. ent. Commiss., 1883, p. 89—157, Pl. 1, 2; Howard, U. S. Dept. Agric. Div. Ent., Circ. 4, N. S., 1894; Slingerland, Cornell Univ. agr. Exp. Stat., Bull. 133, 1897, p. 233—258, fig. 68—72; s. ferner die Berichte von Forbes, J. B. Smith usw. — Tryon, Queensland agr. Journ. Vol. 6, 1900, p. 135—147, 3 Pls. — Froggatt, Agr. Gaz. N. S. Wales Vol. 15, 1904, p. 327—331, 2 figs, Vol. 18, 1907, p. 265—268; Swezey, Exp. Stat. Hawaii. Sug. Plant. Assoc., Div. Ent., Bull. 7, 1909; Gibson, Britton 1914, s. R. a. E. Vol. 3 p. 18, 370—371; Davis a. Satterthwait, Journ. agric. Res. Vol. 6, Nr. 21, 1916; Knight, Cornell agric. Stat., Bull. 376, 1916; Walton, Farm. Bull. 731, 1916; Severin, Flint 1920, s. R. a. E. Vol. 9 p. 484, Vol. 10 p. 207—208; Larrimer, Proc. Indiana Acad. Sc. 1921, p. 261—263.

ganzen Blätter, bes. aber die Ähren ab. Sie sind nur nachts tätig, tags halten sie sich in Erdrissen usw. versteckt. Nach 3—4 Wochen verpuppen sie sich in der Erde, nach 14 Tagen fliegt der Falter aus. Im Norden folgen sich 3, im Süden bis 6 Bruten. Den Hauptschaden tut die 2. oder 3. Brut, da die späteren von natürlichen Feinden und Krankheiten zu sehr dezimiert werden. Namentlich die Wanderzüge bieten diesen breite Angriffsflächen, daher auch mit ihrem Auftreten die Plage so gut wie beendet ist und selten 2 aufeinanderfolgende Bruten schädlich werden. Als Feinde kommen in erster Linie Tachiniden (*Winthemyia quadripustulata* usw.) in Betracht, dann Carabiden und ihre Larven, Vögel, Eidechsen, Insekten fressende Säuger usw. Pilz- und Bakterienkrankheiten sind beobachtet, ohne aber von sonderlicher Bedeutung zu sein. In Australien haben Tryon und Froggatt eine ganze Anzahl einheimischer Parasiten festgestellt.

Schäden werden ferner noch berichtet aus Kuba (Zuckermais), Brasilien (Hirse), Korea (Getreide), Indien und Java (Reis, Hirse, Mais), Australien (Viehweiden, Mais, Zuckerrohr, Getreide, aber auch Kartoffeln und Klee), Neu-Seeland (Gramineen), Hawaii (Zuckerrohr).

Bekämpfung: Junge Felder, wenn möglich, abends und morgens walzen, Spritzen[1]), besser Stäuben mit Arsenmitteln, die Wanderscharen mit Petroleum (1 : 5) spritzen, Arsenkleieköder. Verlorene Felder durch Schafe abweiden lassen oder abbrennen; die Züge durch Gräben abfangen; tiefes Pflügen im Herbste; Felder von Rückständen reinigen, mähen, aufharken und Raupen sammeln (bei 1. Brut); Geflügel eintreiben; Fruchtwechsel. Die Falter fliegen auch nach Licht.

Andere Arten derselben Gattung werden gelegentlich schädlich, wandern aber nie; so **H. humidicola** Gn. (extenuata Gn.) auf Java an Reis, **secta** HS. auf Kuba an Zuckerrohr und Mais, **Loreyi** Dup. in Sansibar, Nigerien an Mais und Hirse, in ganz Indien an Mais, Reis usw., in Australien und auf den Fidschi-Inseln an Zuckerrohr, **pseudargyria** Gn. in Nordamerika an Gräsern und Getreide, (Borolia) **venalba** Moore auf Ceylon an Hirse, Reis usw., **leucosticha** Hamps.[2]) in Südafrika an Zuckerrohr und Hafer, dessen Halme die Raupen selbst noch in den Garben zerfressen.

Meliana albilinea Hb.[3]) in Nordamerika in 2 Bruten an Gräsern und Getreide, deren reifende Samen die Raupen der 2. Brut ausfressen, und an Mais, in dessen Spitze sie sich einbohren; Puppe überwintert.

Cucullia lactucae Esp., **Mönchseule.** Halskragen eine hohe Kapuze bildend. Raupe weißlich, mit gelben Streifen und schwarzen Querflecken; Mai, Juni, an Salat.

Die Raupen von **Xylina** (Graptolitha) **ornithopus** Rott. (rhizolitha Esp.) und **socia** Rott. in Europa nicht selten an Laub von Pflaumen- und Zwetschenbäumen[4]), erstere in England auch an Reben schädlich[5]). Mehrere Arten (**antennata** Wlk., **Bethunei** G. a. R., **laticinerea** Grte und

---

[1]) Da Wasser an Gräsern schlecht haftet, nimmt man hier als Grundflüssigkeit besser Seifenwasser.

[2]) Journ. Dept. Agric. Un. So. Africa, Vol. 6, 1923, p. 14.

[3]) Webster, Jowa Stat. Bull. 122, 1911; Journ. ec. Ent. Vol. 4, 1911, p. 179—184; Swenk 1918, R. a. E. Vol. 7 p. 441.

[4]) Henschel, Die schädl. Forst- u. Obstbaum-Insekten, Berlin 1895, 3. Aufl., S. 361.

[5]) Journ. Board Agric. London Vol. 14, 1907, p. 161—162.

Grotei Ril.) in Nordamerika[1]) schon wiederholt ernstlich schädlich dadurch, daß die Raupen im Mai und Juni in Baumfrüchte, vor allem Äpfel, oder in Erdbeeren seitlich Löcher fraßen. Über 25 bzw. 45% der Ernte wurden dadurch schon beschädigt. — Die Raupen lassen sich sehr leicht abklopfen und sind dann durch Leimringe am Aufbaumen zu verhindern.

Raupen der Gattung **Calocampa** Stph. sind im allgemeinen viel zu selten, um ernstlich schaden zu können. Berichtet werden Schäden nur von **C. exoleta** L.[2]). Raupen sehr bunt (grün, gelb, rot, weiß, schwarz), im Mai und Juni an verschiedenen Pflanzen, u. a. an Himbeeren. Bei Geisenheim a. Rh., in Südfrankreich und Südrußland an Weinreben schädlich, indem sie Stücke aus den jungen Trieben ausfressen, deren Enden dadurch vertrocknen. In Tripolis an Erbsen und Flachs. — **C. vetusta** Hb.[3]). Raupe ebenso gefärbt, aber anders gezeichnet; an saftigen niederen Pflanzen. In Norwegen wiederholt an Obstbäumen, deren eben aus den Knospen hervorkommende Blätter die Raupen fraßen.

Amphipyra tragopogonis L. Raupe grün, 3 weiße Rücken- und je 1 gelblichweiße Seitenlinie, gelbes Halsband. Im Mai an verschiedenen niederen Pflanzen, nicht selten auch an Salat, Spinat usw.; in Rußland[4]) auch an Aconitum und Delphinium. Puppe in leichtem Gespinst zwischen Blättern. — **A. pyramidea** L. an Rose, Walnuß.

Hadena Schrk. (Trachea Hb.). **Graseulen.**[5])

Augen nackt, Zunge lang, dick, hornig, Brust vorn und hinten mit Haarschöpfen. Raupen walzig, mit Borstenhärchen, an oder in Gräsern, auf Viehweiden, auch auf Getreidefeldern oft gemein, können da nicht unbeträchtlich schaden. Tagsüber liegen sie ruhig, zusammengerollt, in der Erde; abends beginnen sie zu fressen, teils an den Wurzeln, mehr an Halmen und Blättern, dabei natürlich den jungen Saatpflänzchen besonders gefährlich werdend, teils steigen sie am Halme in die Höhe und fressen die reifenden, weichen Körner aus. — Die Falter fliegen gewöhnlich im Mai und Juni und legen ihre Eier an die Gräser ab. Die Raupen, bei einigen Arten auch die Puppen, überwintern; die Verpuppung geschieht immer in der Erde. — Bekämpfung nicht leicht.

Die häufigste und schädlichste ist wohl **H. basilinea** F. (tritici L.), **die Queckeneule**[6]). Raupe braungrau mit 3 weißlichen Rückenlinien und schwarzen Punkten; Nacken- und Afterschild schwarzbraun mit je 3 weißen Strichen. Die junge Raupe bohrt sich sogar in die milchreifen Getreidekörner ein, die ältere frißt selbst die bereits erhärtenden Körner aus, nicht

[1]) Slingerland, Cornell Univ. agr. Exp. Stat., Bull. 123, 1896, p. 509—522, 4 Pls; Pettit, Michigan. agr. Exp. Stat., Spec. Bull. 24, 1898, p. 28—29, fig. 26; Herrick, Journ. ec. Ent. Vol. 7, 1914, p. 189—191, fig. 16—17; Crosby a. Leonard, Saunders 1915, s. R. a. E. Vol. 3 p. 414, Vol. 4 p. 371.

[2]) Lüstner, Ber. Geisenheim 1909, S. 169—170, fig. 26. — Zirngiebl, Feinde des Hopfens, Berlin 1902, S. 13—14, fig. 9; Pospielov 1913, Zanon 1919, Picard 1920, s. R a. E. Vol. 1 p. 518, Vol. 8, p. 159, 433.

[3]) Schöyen, Beretn. 1906, 1910, 1916.

[4]) Vassiliew 1916, s. R. a. E. Vol. 4 p. 167.

[5]) Forbes l. c. p. 19—21, 31, 77—78, fig. 1, 2, 54.

[6]) Lampa, Ent. Tidskr. Bd. 22, 1901, p. 129—132, Pl. 1; Fulmek, Wien. landw. Zeit. 1914, Nr. 20; Korff, Prakt. Blätt. Pflanzenbau, -schutz, Jahrg. 13, 1915, S. 139—140, 1 Abb.; Somerville 1916, s. R. a. E. Vol. 4 p. 355—356.

nur am stehenden Getreide, sondern auch noch an bereits geerntetem, und kommt mit diesem in die Scheunen. Gelegentlich auch an Luzerne. Auch in Nordamerika. — **H. unanimis** Tr.[1]) an Phalaris arundinacea, zuerst in den Blüten, in Juli und August die obersten Blätter zu einer Rolle zusammenziehend, dann bis in Oktober frei am Gipfeltriebe. Bei Frost geht sie in die Erde, verpuppt sich erst im April. — **H. finitima** Gn. in Kanada an Getreide, desgl. **H.** (Sidemia) **devastatrix** Brace uud **arctica** Boisd. in Nordamerika (auch an Tabak).

H. secalis Bjerk. (= didyma Esp.)[2]) (Abb. 210). Dunkelbraun, Vorderflügel mit hellem Nierenfleck. Raupe grünlich, 2 rötliche Rücken- und je 1 gelbe Seitenlinie; Puppe ockergelb. — Diese Art hat eine abweichende Lebensweise und ist die gefährlichste der ganzen Gattung. Die Eiablage des Juni bis August fliegenden Falters ist noch unbekannt. Die Räupchen



Abb. 210. Schmetterling und Raupe (4 : 1) von Hadena secalis (aus Börner).

bohren sich oben in die Pflänzchen ein und in diesen hinab, oft bis in den Wurzelhals, wo sie auch überwintern. Ende April fressen sie die jungen Halme der Roggen-Wintersaat von unten an und höhlen sie auf kurze Strecke aus, so daß die oberen Halmteile absterben und nur die grundständigen Blätter grün bleiben (Abb. 211); so zerstört jedes Räupchen eine Anzahl Pflanzen. Später klettert es am Halme in die Höhe und beißt ihn oben durch bzw. verzehrt seinen obersten Teil mit der jungen Ähre; auch in ersterem Falle kann diese sich nicht entwickeln und wird taub (totale Weißährigkeit). Im Juni verpuppt sie sich in der Erde. — Parasiten: *Lissonota extensor* L. (Lampa), *Amblyteles crispatorius* L. (E. Reuter), Tachinen (Börner). — Besonders an Roggen, aber auch an Weizen und Wiesengräsern.

---

[1]) Hoffmann, Zeitschr. österr. Ent.-Ver., Bd. 1, 1916, S. 13—14.

[2]) Lampa, ibid. Bd. 7, 1886, p. 57—71, Bd. 22, 1901, p. 133—136, Pl. 1; Berätt. 1901ff. — Schöyen, Stettin. ent. Zeitg Bd. 40, 1879, S. 389—396; Reuter, Act. Soc. Fauna Flora fenn. XIX Nr. 1, 1900, p. 23—30, usw.; Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 12, 1902, S. 332ff.; Börner, Arb. biol. Anst. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 5, 1905, S. 90—97. 9 Abb.

H. fractilinea Grote. Nordamerika, in jungen Stengeln und Schössen von Mais.

Luperina testacea Hb.[1]). In Holland und Dänemark an Futtergräsern, Hafer, Gerste, Erdbeeren. Flugzeit August bis September. Die jungen Raupen überwintern. Tagsüber in der Erde, die Wurzeln benagend, nachts oberirdisch fressend.

Eriopus (Callopistria) floridensis Gn.[2]). Einheimisch im tropischen und subtropischen Amerika; seit 1908 auch in den nördlicheren Vereinigten Staaten, seit 1915 in Kanada in Gewächshäusern an Farnen schädlich. Außer Absuchen und -schütteln hat sich Insektenpulver gut bewährt.



Abb. 211. Normale und von der Raupe von Hadena secalis befressene Roggenhalme (aus Börner).

Acronycta O. **Pfeileulen.**

Augen nackt; Brust behaart, hinten mit kleinem Schopfe. Beine wollhaarig. Im Saumfelde der Vorderflügel ein schwarzer Strich, der, wenn er den hinteren Querstreifen schneidet, das Bild eines Pfeiles bietet. Die im Sommer fliegenden Falter tragen in der Ruhe ihre Flügel dachförmig. Die weißlichen, gerippten Eier werden in kleinen Gruppen fast ausschließlich an Holzgewächse abgelegt, an denen die bunten, 30—50 mm langen, auf Warzen behaarten Raupen bis zum Herbste einzeln fressen und sich dann auch, meist in Rindenritzen, in durch Nagen erweiterten Gruben einspinnen und verpuppen, um hier zu überwintern. So werden sie vielfach verschleppt. — Die europäischen Arten wohl öfters in beschränktem Maße, seltener aber ernstlich schädlich.

[1]) Boas 1915, s. R. a. E. Vol. 4 p. 3—4; Ferdinandsen og Rostrup, Oversigt over . . . 1919.

[2]) Chittenden, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 125, 1913; Gibson 1917, s. R. a. E. Vol. 5 p. 552.

A. rumicis L. **Ampfereule.** Mai, August-September. Raupe schwarz, lang rostgelb behaart; rot und gelbweiß gefleckt; Juni, September bis November, außer an Holzgewächsen (auch Rosen) namentlich auch an Kräutern wie Erdbeeren, Hopfen, Blumenkohl[1]) usw. Ihre Puppengespinste in Nordamerika ständig bei den Untersuchungen eingeführter Pflanzen gefunden. — Die **var. turonica** Staud.[2]) im russischen Asien an Baumwolle; die jungen Raupen skelettieren die Blätter, die älteren fressen große Löcher in diese, die Adern verschonend.

A. psi L. Raupe schwarz, mit gelbem Rückenstreifen und auf 5.—11. Ringe jederseits 2 roten Querstrichen; auf 4. Ringe ein langer schwarzer Zapfen; von August bis September namentlich auf Obstbäumen usw., besonders auf Steinobst. Falter Mai-Juli. Im Dongebiete 2 Bruten. Parasiten: *Compsilura concinnata* Meig., *Paniscus testaceus* Hlgr., *Rogas dissector* Nees.

A. tridens V. Juni, Juli. Raupe schwarz, mit rotgelbem, schwarz geteiltem Rückenstreifen, seitlich weiß und rot gefleckt; auf 4. Ringe kurzer Zapfen; Juli-September auf Obstbäumen, aber auch auf Weiden (Salix) usw.

A. aceris L.[3]) Falter und Raupen in Farbe außerordentlich wechselnd; letztere rötlichgelb, stark gelblichweiß behaart, auf Rücken eine Reihe gelbroter Haarbüschel; Juni bis September, an Laubhölzern, besonders Eichen, Roßkastanien, Ahorn usw., in Serbien an Maulbeere. Bei Halle 1917 Tausende von Ahornen und Ulmen befallen, ganze Alleen kahlgefressen; nicht so stark an Obstbäumen. Flugzeit Juni, Juli. Eierhäufchen mit Haaren überzogen; Puppe mit solchen durchwebt, am Grunde der Stämme. — In Nordamerika **A. oblinita** S. a. A. an Mais; in Indien **A. anaedina** Butl.[4]) an Aesculus indica oft Kahlfraß; auch an Cedrela serrata und Juglans regia.

Prodenia Gn.

Auf Mittelbrust und Hinterleib nur schwache Schuppenbüschel, Fühler beim Männchen leicht bewimpert.

Pr. litura Boisd. (**littoralis** Boisd.).[5]). **Ägyptischer Baumwollwurm.** Vorderflügel gelb und braun gezeichnet, meist blaßblaue Binde vor der Spitze; Hinterflügel weiß. Raupe schwarz, gelbgrüne Rückenlinie, weißes Seitenband, jederseits gelbe Flecken, 35—40 mm lang. Mittelmeergebiet, östliche Tropen bis Australien. Überaus polyphag: Baumwolle (Ägypten), Tomaten, Tabak (Indien, Philippinen, Mauritius), Rizinus, Mais, Reis, Arachis, Kaffee, Tee (Ceylon), niedrige Hülsenfrüchtler, Sonnenblumen, Luzerne, Maulbeere (Formosa). Eier in 3schichtigen, mit Haarwolle bedeckten Haufen von 250—350 an Blätter, meist an Oberseite. Die jungen Raupen skelettieren in den ersten Tagen gesellig die Blätter; später ver-

[1]) Ferdinandsen, Lind og Rostrup 1919, s. R. a. E. Vol. 7 p. 449.

[2]) Wassiliew 1914, s. R. a. E. Vol. 2 p. 313.

[3]) Bandermann, Soc. ent., Jahrg. 32, 1917, S. 40—41; Israel, Mitt. Deutsch dendrol. Ges. 1920, S. 201.

[4]) Stebbing, Departm. not. Indian For. Insects, 1903, p. 91—93, Pl. 2 fig. 4.

[5]) Foaden, Journ. Khediv. agr. Soc., May, June 1900. Abstr.: U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 22, N. S., 1900, p. 99—100. — Maxwell-Lefroy, Mem. Dept. Agric. India, Ent. Ser., Vol. 1. 1905, p. 171; Vol. 2, 1908 p. 79—93, Pl. 8, 1 fig. — Corrêia 1920, s. R. a. E Vol. 10 p. 38. — s. auch die Veröffentlichungen der Tabak-Versuchsstation zu Deli (Sumatra)

teilen sie sich und verzehren diese ganz, bohren sich auch mit Vorliebe in saftige Stengel ein. Zuletzt halten sie sich tagsüber in der Erde versteckt und fressen nachts an den Pflanzen, besonders an Sämlingen. Puppe in Erde. 3—8 Bruten. Gegenmittel: Eier und junge Raupen, besonders der 1. Brut, sammeln; das Wasser der Reisfelder mit feiner Petroleumhaut überziehen und dann Raupen abklopfen; Wanderscharen durch Gräben abfangen; zur Puppenzeit die Felder überfluten. In Australien legen die Falter ihre Eier öfters an Apfelblätter, an denen auch die Räupchen zuerst fressen; später gehen sie aber herab zur Erde.

In Nord- und Mittelamerika treten öfters die einander recht ähnlichen Raupen von **Pr. commelinae** S. a. A. und **ornithogali** Gn. an verschiedenen Garten- und Feldpflanzen schädlich auf[1]). Sie leben einzeln und verzehren nicht nur Blätter und Stengel, sondern auch Früchte (Baumwolle, Tomaten), die von **Pr. dolichos** F. in Nordamerika auch Rübsen, Bataten, Rizinus.

Unbestimmte Prodenia-Arten wurden in Deutsch-Ostafrika[2]) auf Viehweiden (an Cynodon dactylon), Saatbeeten von Gemüse- und Zierpflanzen und in Baumwollkapseln beobachtet.

Spodoptera mauritia Boisd.[3]). Tropen, von Westafrika bis Australien, Hawaii, Philippinen. Raupe braun mit hellen Linien. Gewöhnlich an Gräsern und Unkräutern, kann sie sich bei günstiger Witterung (Trockenheit während der Raupenperiode) derart vermehren, daß benachbarte Kulturländereien in Massen überzogen werden, namentlich Getreide und Reis, aber auch Zuckerrohr, Kohl, Tomaten, Tabak usw. Diese Scharen sind durch Gräben abzufangen, Viehweiden zu walzen, befallene Reisfelder zu überfluten, bzw. das Wasser mit Petroleumhaut zu überziehen; Unkraut ist abzubrennen. — Auf Hawaii früher sehr schädlich, durch Einführung des Mynah-Vogels, *Acridotheres tristis*, erfolgreich bekämpft. — **Sp. pecten** Guen.[4]) In den Vereinigten Malaien-Staaten an Reis und Baumwolle.

Laphygma Gn.

Kurz anliegend behaart, Brust beschuppt. Mittelbrust und Anfang des Hinterleibes gekielt. Rüssel kräftig, Spitze der Vorderflügel abgerundet. Raupen nackt, mit hellen Längslinien, an niederen Pflanzen. Puppe in leichtem Gespinste in der Erde.

L. exigua Hb. (flavimaculata Harr.)[5]). **Lesser mystery worm, Beet army worm.** Vorderflügel gelbgrau mit hellen Linien und Makeln, am

---

[1]) Chittenden, U. S. Dept. Agric. Div. Ent., Bull. 27, N. S., rev. Edit., 1901, p. 59—73, Pl. IV, fig. 19; Forbes, l. c., p. 79—81, fig. 55—58; Jones 1913, s. R. a. E. Vol. 1 p. 481—483; Brain, Un. S. Africa Depart. Agric., Loc. Ser. Bull. 59, 1918, p. 12 bis 15, fig. 7.

[2]) Vosseler, Ber. Land-Forstwirtsch. Deutsch-Ostafrika Bd. 2, S. 426; Stuhlmann, Pflanzer, Bd. 3, 1907, S. 217.

[3]) Tryon, Queensland agr. Journ. 1900, p. 135—147, 3 Pls.; Green, Trop. Agric. Vol. 24, 1905, p. 6—10, 2 Pls, 1 fig.; Swezey, Exp. Stat. Hawaii Sug. Plant. Assoc., Div. Ent., Bull. 7, 1909, p. 13—15, Pl. 2 fig. 7—11; Henry 1917, Hutson 1920, Ballard 1921, s. R. a. E. Vol. 5 p. 500, Vol. 9 p. 10, Vol. 10 p. 153—154.

[4]) Jack and Sands 1922, South 1922/23, s. R. a. E. Vol. 11 p. 276, 390.

[5]) Chittenden, U. S. Dept. Agr., Div. Ent. Bull. 33, N. S., p. 37—46, fig. 8, 9; Gillette, Agr. Exp. Stat. Colorado, Bull. 98, 1905, p. 13—15, 1 Pl.; Sanderson, Farm. Bull. 223, 1905, p. 14—15, fig. 13; Maxwell-Lefroy, Agric. Journ. India Vol. 1, 1906; King, 3d Rep. Wellcome Res. Labor. Gordon Mem. Coll. Khartoum, 1908, p. 234—235; Sacharow 1916, s. R. a. E. Vol. 4 p. 291—292.

Saume starke schwarze, weiß geränderte Punkte; Hinterflügel weiß, mit dunkler Saumlinie. Raupe schwarzgrau mit schwarzer, unterbrochener Rückenlinie, breitem hellen, schwarz begrenzten Fußstreifen, Kopf graugrün; je nach Alter und Futterpflanze sehr verschieden gefärbt und gezeichnet. Europa, Afrika, Asien, Amerika, in wärmeren Gebieten. — Eier in mehrschichtigen, mit Haaren durchsetzten Häufchen an Blättern. Die jungen Raupen fressen zunächst gesellig unter schützendem Gespinst die Oberhaut; dann zerstreuen sie sich und verzehren die ganzen Blätter. Schädlich vor allem an Mais, Zuckerrohr, Luzerne, Baumwolle, Zuckerrüben, Tabak (Südrhodesien), auf Viehweiden, an Kartoffeln, Weinreben (Blätter und junge Beeren, Südfrankreich). Ihre Hauptschädlichkeit entfaltet sie in Indien, wo sie außer an genannten Pflanzen noch schadet an Linsen, Kohl, Hibiscus, Corchorus, Carthamus, Amaranthus, ganz besonders aber an jungem Indigo, den die Raupen oft geradezu von den Feldern wegfegen. Ihr Auftreten hängt ganz von der Witterung ab, da die Falter nur bei warmem, feuchtem Wetter aus den Puppen schlüpfen; sie legen dann sofort Eier, aus denen bereits nach 2 Tagen Raupen auskriechen. So dauert eine Brut im Sommer 17—30 Tage, im Winter oder zur Trockenzeit mehrere Monate. Auch der Schaden wird von der Witterung beeinflußt; bei feuchtem Ostwinde schadet der Fraß den Pflänzchen nicht sehr, bei trockenem Westwinde verdorren die angefressenen sofort. Die 2. Brut ist immer die schädlichste, die späteren werden von den zahlreichen Parasiten, Feinden und Pilzkrankheiten dezimiert. Bekämpfung: Eier und Raupen sammeln (bei Pusa wurden in 2 Tagen je 2414 Eierhäufchen zu je 100 Eiern, bzw. 250000 Raupen gesammelt), Spritzen mit Arsenmitteln bzw. Auslegen von Giftködern, wobei Schweinfurter Grün bessere Wirkungen erzielte als Bleiarsenat; bedrohte Felder durch Fanggräben schützen, Luzerne als Fangpflanze säen und rechtzeitig schneiden, bzw. durch Schafe abweiden lassen. Der Falter fliegt nicht nach Licht.

L. frugiperda S. a. A. The **fall army worm**, southern grass worm[1]). Falter in Färbung sehr wechselnd. Raupe erdfarben, Seiten dunkel, oben hell gestreift, schwarze Borstenhöcker, auf dem Kopfe ein erhabener, weißer V-Fleck. Nördliches Südamerika und Südoststaaten von Nordamerika, nach dessen nördlicheren Staaten nur im Sommer fliegend, Westindien, im Norden 2, im Süden 4 Bruten. Eier in Haufen von 60—500, mit grauer Wolle bedeckt, an Blättern. Puppe in Erdzelle. Raupe für gewöhnlich an Stellen üppigen Pflanzenwuchses, besonders an Gras. An nahezu allen Nutzpflanzen mit Ausnahme von Cucurbitaceen, in Engl.-Guayana besonders an Reis, in Westindien an Zuckerrohr, Mais usw., bereits an jungen Keimpflanzen, in ältere sich einbohrend und die Herzen ausfressend, in Nordamerika an Luzerne und Moosbeere. Unter günstigen Umständen können die spätern Bruten, von August an, so überhandnehmen, daß sie in Schwärmen benachbarte Kulturländer überziehen und alles Grüne, selbst Baumblätter, im Freien und in Gewächshäusern, in Feld und Garten abweiden. Indessen sind die Scharen selten so groß wie beim eigentlichen Heerwurm (*Cirphis unipuncta*; siehe S. 413); auch treten sie später auf. Herbstpflügen und Fruchtwechsel beugen dem Überhandnehmen am besten vor; Überfluten der Felder ist das einfachste

[1]) Chittenden, l. c., Bull. 29, N. S., 1901, p. 13—45, fig. 1—8; Walton a. Luginbill, Farm. Bull. 752, 1916; Gowdey, Smith 1921, s. R. a. E. Vol. 10 p. 5—6, 46.

Gegenmittel. Reine Kultur. Bleiarsenat. — **L. exempta** Walk. **Mystery army worm**[1]). Süd- und Mittelafrika, seit 1920 auch in Queensland; an Gräsern, von ihnen an Mais und anderes Getreide übergehend, gelegentlich auch an Zuckerrohr und Kartoffeln. Zu den Feinden gehört der weiße Storch.

Die Raupe von **Xylomyges eridania** Cram., *semitropical army worm*[2]), wandert in Scharen und erklettert selbst Bäume; sie ist mehr subtropisch. An Rizinus und Baumwolle verzehrt sie nur die grünen Teile, nagt selbst die grüne Rinde der Stengel ab. Bekämpfung durch Arsenmittel.

Apamea nicticans Bkh.[3]). Raupe schmutzig braun, namentlich in Rußland wiederholt an Getreide durch Ausfressen der Halme schädlich. Auch in Nordamerika.

Gortyna Hb., **Markeule.**

Stirne mit vorstehendem hornigen Keile. Palpen aufsteigend, wollhaarig. Brust vorne mit Längskamm, hinten schwach geschopft. Hinterleib dick, lang, Flügel um das Doppelte überragend. Beine unbewehrt.

G. (Xanthoecia) **ochracea** Hb. (flavago Esp.)[4]). (Abb. 212.) Goldgelb, rost-

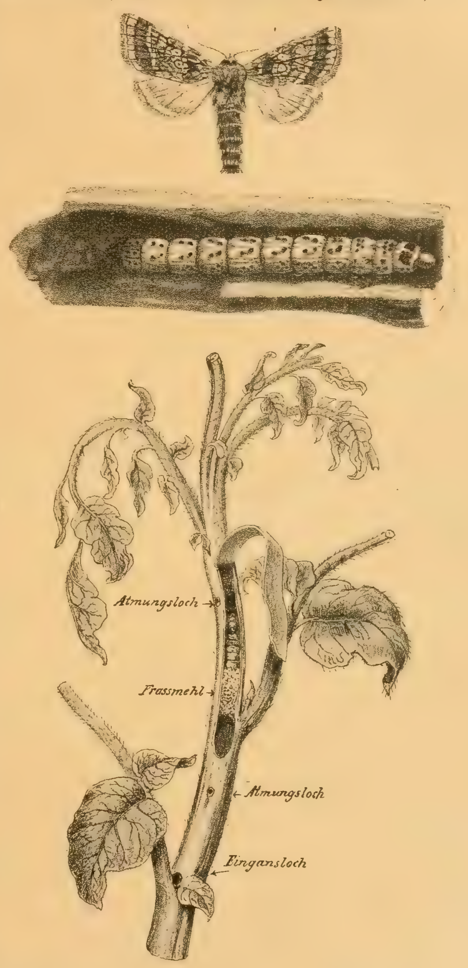


Abb. 212. Gortyna ochracea. Falter, Raupe (nach Lampert) und Fraß an Kartoffeltrieb.

[1]) Jack 1915, s. R. a. E. Vol. 3 p. 359—360; Journ. Dept. Agric. Un. S. Africa Vol. 1, 1920, p. 391—392; Jarvis 1921 s. R. a. E. Vol. 10 p. 57. — [2]) Chittenden and Russell, l. c., Bull. 66, 1909, p. 53—70, figs. 8—11; Berger 1920, s. R. a. E. Vol. 8 p. 235—236. — [3]) Sopotzko 1915, s. R. a. E. Vol. 3 p. 634. — [4]) Goossens, Ann. Soc. ent. France 1880, p. 155—158. — Ormerod, Rep. 1892. — Reh, Prakt. Ratg. Obst- u. Gartenbau 1902, S. 352—353, 3 Abb. — Carpenter, Rep. 1903, p. 253—254, Pl. 21. — Henschel, Die

rot bestäubt und gezeichnet, Wurzelbinde und Querbinde veilbraun. Raupe schmutzig weiß oder gelb, rötlich angeflogen; Kopf und Nackenschild braun, Afterklappe und Punktwarzen schwarz, 40 mm lang. Der von Ende Juli bis in Oktober fliegende Falter legt seine glatten Eier an die Basis von saftigen, dickstengeligen Kräutern (Disteln, Baldrian, Wollkraut, Fingerhut, Wasserlilie usw.) oder an die jungen Triebe von Sträuchern (Salix, Holunder). Die im nächsten März ausschlüpfenden Räupchen bohren sich in die Stengel bzw. Triebe und fressen deren Mark, bei letzteren zum Teil auch den Splint aus; die befallenen Teile welken und brechen um, worauf andere bezogen werden. Pfropfen von Fraß und feinere Luftlöcher zeigen ihre Anwesenheit an. Mitte Juli geht die Raupe abwärts und verpuppt sich aufrecht im Fraßkanale, nachdem das Flugloch genagt ist. Es überwintern aber auch Raupen und Puppen, die wohl erst im Frühjahre den Falter ergeben; wenigstens wäre es sonst kaum zu verstehen, daß Kartoffeln befallen werden. Schäden an solchen sind berichtet aus England und Deutschland, an Artischocken aus Algier und Südfrankreich und an Baumweiden aus Österreich. — Bekämpfung: die befallenen Teile möglichst frühzeitig entfernen, die Felder nach der Ernte gründlich reinigen. Nach Gillmer vernichten Ohrwürmer viele Puppen; als Parasiten züchtete er *Ichneumon sanguinatorius* Grv.

G. (**Hydroecia**) **micacea** Esp.[1]). Raupe rötlich, Kopf rotbraun, Nacken- und Afterschild gelblich, Wärzchen und Punkte der Seitenlinie schwarz, 40 mm lang. Europa, Neu-Schottland. Flugzeit August, September. Eiablage an Grashalme und Stengel saftiger Pflanzen. Die Ende April ausschlüpfenden Raupen bohren sich sofort in die Halme bzw. Stengel ein und im Marke nach oben, bis diese zu dünn werden. Nun bohren sie sich durch ein Loch nach außen, wandern zum Wurzelstock und dringen, oft zu mehreren, in diesen. Puppe von Ende Juni bis Anfang August außerhalb in Erdkokon, 6—7 cm tief. Schäden bes. im Saazer Hopfenbau-Gebiet an Hopfen, in Neu-Schottland an Kartoffeln, Rhabarber (neuerdings auch bei Hamburg beobachtet) und Mais, sonst noch an Erdbeeren, Rüben, Sauerampfer, Himbeerruten, in England auch in grünen Tomatenfrüchten. Gegenmittel: befallene Pflanzen möglichst frühzeitig vernichten. — In Nordamerika, bes. den Oststaaten und Kanada, vertreten durch **G.** (**H.**) **immanis** Grt., den hop-plant borer[2]).

G. (**H.**) **xanthenes** Germ.[3]). In Algier und Südfrankreich sehr schädlich in Artischocken, an deren Schösse die September bis Oktober fliegenden Weibchen ihre Eier legen. Die Raupen bohren sich in ihnen bis zur Wurzel hinab. Biologie sonst wie bei vorigen Arten. Die Pflanzen bleiben im Wachstum zurück und gehen von Juli bis August ein, ohne geblüht zu haben.

schädl. Obstbauminsekten, Berlin 1905, S. 366—368. — Naturaliste, Ann. 30, 1908, p. 194—195. — Gillmer, Ent. Jahrb. 1908, S. 114—115.

[1]) v. Schilling, Prakt. Ratg. Obst-Gartenbau 1893, S. 238, 342, 1 Abb.; Lampa, Berätt. 1900, p. 50—52; Theobald, I. Rep., 1903, p. 81—83, fig. 9; Rep. 1906/07 p. 119 bis 121, fig. 17; Wolfram, Prakt. Blätt. Pflanzenbau u. -schutz, Jahrg. 8, 1910, S. 94—96; Remisch, Zeitschr. wiss. Ins. Biol., Bd. 6, 1910, S. 349—351; Tölg, *H. m.* E., ein neuer Hopfenschädling, Saaz 1911; Zeitschr. wiss. Ins. Biol. Bd. 8, 1912, S. 335—336; Brittain 1915, s. R. a. E. Vol. 4 p. 373.

[2]) Hawley, Cornell Univ. agr. Exp. Stat., Mem. 15, 1918, p. 148—181. fig. 10—29.

[3]) Laurent 1919, s. R. a. E. Vol 8 p. 213.

Papaipema nitela Gn. (nebris Gn.)[1]. Raupen in Kanada und den Oststaaten Nordamerikas; ursprünglich an Ambrosiaceen, gehen sie auch in Stengel von Kartoffeln, Tomaten, Mais, saftigen Blumen, Leguminosen und in Zweige von Obstbäumen und -sträuchern. Sie schlüpfen Ende Mai, Anfang Juni aus, minieren zuerst in den Blättern und bohren sich dann durch den Blattstiel in den Stengel hinab. An Mais dringen sie in die Spitze der Blattwickel und zerstören die Blütenanlagen. Die Parasiten folgen nicht von den wilden Nährpflanzen auf die angebauten.

Phragmatiphila truncata Wlk.[2]. Australien, in Zuckerrohr, frißt Spitzentriebe aus und ringelt Halme in der Gegend der Knoten. Fruchtwechsel mit Hülsenfrüchten.

(Sesamia) **Calamistes fusca** Hamps. Südafrika, **Maize stalk borer**[3]; auch in Sorghum. Eiablage hinter Blattscheide; an dieser fressen die jungen Räupchen zuerst, dann wandern sie in die Spitze der Pflanze, um sich hier einzubohren, später aber oft wieder äußerlich am Stengel herab, um seitlich in diesen einzudringen. 2—3 Generationen; Puppen überwintern, daher nach der Ernte alle Rückstände verbrennen oder 10—15 cm tief unter die Erde bringen. Jährlicher Schaden 540 000 £.

Busseola sorghicida Thurau[4] (Abb. 213). Grau, fettig glänzend, Flügel dunkel bestäubt. Raupe weißlich; auf schwarzen Punktwärzchen je ein feines weißes Härchen; Schilder bräunlich, Lüfter schwarz; 40 mm lang. Deutsch-Ostafrika, Raupe in Sorghum-Stengeln bohrend. Im Durchschnitte in jedem oberen Internodium eine Raupe, die das Mark ausfrißt, das sich in ihrem Bereiche rot färbt. Befallene Stengel knicken leicht um und bringen dann öfters die Frucht nicht zur Reife. Puppe anfangs Juni im Stengel; nach 8 Tagen der Falter. Schaden nur in starken Regenjahren beträchtlicher. Raupen und Puppen sind bei der Ernte zu sammeln.



Abb. 213. Busseola sorghicida (nach Busse).

Sesamia Gn.

Rüssel kurz; Hinterleib lang, die Flügelspitzen überragend. Hinterschienen mit 4 langen Dornen. Altweltlich.

S. nonagrioides Lef. (vuteria Stoll). Vorderflügel gelblich mit dunkelbraunem Streifen am Außenrande. Raupe zuerst rötlichgelb, später pfirsichrot, zuletzt gelblichweiß mit pfirsichrotem Rücken, Stigmen sehr groß, schwarz; Kopf und Schilder anfangs schwarz, später gelblich. Brustfüße schwarz; 25—30 mm lang; an Zuckerrohr, Mais, Hirse und stärkeren wilden Gräsern.

---

[1]) Chittenden, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 33, N. S., 1902, p. 11—12, fig. 2; Forbes, l. c. p. 44—47, fig. 25; Washburn, Journ. ec. Ent. Vol. 3, 1910, p. 165—168; Guyton 1918, Britton 1920, Bird 1921, s. R. a. E. Vol. 7 p. 147, Vol. 8 p. 339, Vol. 9 p. 409.

[2]) Veitch 1917, Illingworth 1918, Jarvis 1921, s. R. a. E. Vol. 6 p. 241, Vol. 7 p. 110, 167, Vol. 10 p 169.

[3]) Mally, Union South Africa Dept. Agric., Bull. 3, 1920.

[4]) Thurau, Berlin. ent. Zeitschr. Bd. 49, 1904, S. 55—58; Busse, Arb. biol. Anst. Land-, Forstwirtsch. Bd. 4, 1905, S. 408—413, Taf. 6 Abb. 6, 7, 9, 10.

In Südwesteuropa[1]) und Nordafrika[2]) besonders an Mais schädlich, aber auch an anderen Gramineen und sehr ernster Feind der Weinrebe. Eiablage unbekannt, wahrscheinlich aber zwischen Blattscheide und Stengel. Die Raupen fressen an den jungen Pflanzen letztere aus, so daß sie absterben, an den älteren verzehren sie die männlichen und weiblichen Ähren, zuletzt fressen sie die Körner; an einer Pflanze meist mehrere Raupen. Puppe am Fraßort oder zwischen vertrockneten Blättern. In der Küstenregion Algiers ununterbrochene Generationsfolge; selbst im Winter fliegen Falter aus und pflanzen sich fort.

S. inferens Wlk. (**albiciliata** Snell.[3]), paarsroder borer. Orientalische Region, Madagaskar, Réunion, Mauritius. In dickstengeligen Gramineen, bes. in Mais, Sorghum und Upland Reis, in Stengeln und Kolben. Einer der gefährlichsten „borer" des Zuckerrohrs. In jedem Stamm lebt nur 1 Raupe, die sich in ihm bzw. zwischen ihm und den Blattscheiden abwärts bohrt, die Basis der Blätter durchbeißt und die Sproßpunkte ausfrißt. Es folgen sich 2—3 Bruten von je 5—6 Wochen. Als Feind ist nur eine Braconide auf Java beobachtet.

Bekämpfung wie bei den übrigen Bohrern (s. S. 365 ff.).

S. cretica Led.[4]). Im Sudan einer der schlimmsten Feinde der Durra und des Maises, weniger des Zuckerrohrs, an Mais auch in Mesopotamien. In der Cyrenaika an jungem Pfeffer, in Spanien an Feldfrüchten. Eier zu 3—5 zwischen Blattscheide und Stamm; Raupen bohren in diesem auf und ab. Junge Pflanzen sterben bald ab und werden dann von den Raupen verlassen, die auf andere übergehen. Sonst wie vorige. Puppe in mit Kot und Fraß versetztem Gespinste im Stamme, zwischen diesem und Blattscheide, selten in der Erde. — **S. calamistis** Hamps.[5]). Mittel- und Südafrika, Sansibar, in Stengel und Kolben von Mais und in Weizenhalmen.

S. (Nonagria) uniformis Ddgn., **Wheat stem-borer**[6]). Indien, Ceylon, Birma, Celebes, Philippinen. In Indien besonders schädlich an Weizen, aber auch an Zuckerrohr, Mais, Reis, Hirse usw. Die fleischfarbene, schwarzköpfige Raupe bohrt im Halme abwärts, der abstirbt; neue Sprosse entstehen.

Tapinostola Ld. (Oria Hb.), **Wieseneule.**

Vorderflügel gestutzt, mit abgeschrägter oder gerundeter Spitze und langen Fransen. Hinterleib lang. Schienen unbewehrt. Raupen nackt, in oder an Gräsern.

T. musculosa Hb.[7]). Gelblich, mit dunkel bestäubten Rippen und

[1]) Feytaud 1923, s. R. a. E. Vol. 12 p. 95.

[2]) Künckel d'Herculais, C. r. Acad. Sc. Paris T. 123, 1896, p. 842—845, T. 124, 1897, p. 373—376; Les Sésamies en Algérie, usw., Alger 1897, 8⁰, 16 figs, 12 pls; Vieira, Ann. Soc. nat. Porto Ann. 5, 1898, p. 103—106; Dammerman, Meded. Labor. Plantenziekt. No. 16, 1915, p. 15—17, fig. 9; d'Emmerez de Charmoy 1916, Rivière 1920, Miège 1921, R. a. E. Vol. 5 p. 440, Vol. 10 p. 149, 265.

[3]) Bordage, C. r. Acad. Paris T. 125, 1897, p. 1109—1112; Giard, Bull. Soc. ent. France 1897, p. 30—31; Zehntner, Arch. Java Suikerindustr. 1898, Afl. 15, p. 673—682; s. ferner die Handbücher über Zuckerrohrkultur.

[4]) King, l. c., p. 222—224, Pl. 27 figs. 1, 3, 6; Dutt, Zanon 1922, s. R. a. E. Vol. 11 p. 29, 42, 506.

[5]) Lamborn, Bull. ent. Res. Vol. 5, 1914, p. 209, Pl. 17 fig. 1; Ihaveri 1921, s. R. a. E. Vol. 10 p. 157—158,

[6]) Maxwell-Lefroy, Mem. Ind. Dept. Agric. Vol. 1, 1907, p. 51; Woodworth 1922, s. R. a. E. Vol. 11 p. 27.

[7]) Mokrzecki, Zeitschr. wiss. Ins. Biol. Bd. 3, 1907, S. 50—53, 87—92, 5 fig.

lichtem Wische auf den Vorderflügeln. Raupe zuerst weißlich, später grün, mit 4 rötlichen Rückenstreifen, desgleichen Kopf und Halsschild; Luftlöcher schwarz; 30 mm lang. Europa, Zentralasien, Nordafrika. In Südrußland periodisch in großen Mengen, an Weizen und auf Viehweiden sehr schädlich. Falter in Juni, Juli, legen bis zu 250 Eier an Blätter und Halme von Gramineen. Die anfangs März ausschlüpfenden Räupchen bohren sich zuerst in die jungen Halme und zerstören deren Sproßpunkte; da jedes Räupchen mehrere Halme vernichtet, entstehen auf dem Felde schwarze Flecke abgestorbener junger Pflanzen. Die älteren Raupen befressen die noch in der Scheide eingeschlossenen Ähren, die sich dann überhaupt nicht entwickeln oder zum Teil ausgefressen sind. Ende Mai, anfangs Juni nächsten Jahres verpuppt sich die Raupe in der Erde. Von den Parasiten besonders wichtig: *Anomalon spp.*, *Anthrax flavus* L. Bekämpfung: Stoppeln im Herbst verbrennen oder tief unterpflügen, Fruchtwechsel. Die Falter fliegen nach Licht.

Tarache catena Sow.[1]). Raupe in Indien zur Regenzeit an Baumwolle, Mais.

Ophiusa melicerta Drury (**Achaea janata** L.). *Castor semi-looper*[2]). Raupe dunkel erdfarben mit roten und weißen Längsstreifen. Puppe in oder an Erde. Von Afrika bis Australien; gelegentlich an Ricinus recht schädlich, durch Abweiden der Keimpflanzen und Kahlfraß an älteren. **A. Lienardi** Boisd. und **catella** Gn., tropisches Afrika[3]); Falter schaden wie die *Ophideres*-Arten, Raupen an Rizinus. **A. obvia** Hamps.[4]), desgl. an der Goldküste.

Remigia Gn. (Pelamia Gn., Mocis Hamps.).

Tropische Gattung; Raupen mit nur 12 Beinen.

R. repanda F. (latipes Gn., punctularis Hb.)[5]). Südliches Nord- bis Südamerika. Die Raupen an Gräsern, Zuckerrohr, Reis, Mais, aber auch an anderen niederen Pflanzen (Luzerne), in Westindien vornehmlich an Panicum maximum und muticum („Guinea grass moth"), bes. nach Regenfällen recht beträchtlich schadend. Auf Mauritius an Vigna catjang und Phaseolus vulgaris. Puppe an Blattunterseite oder sonst zwischen Blättern oder Gras in zartem, aber sehr festem Gespinste. Stäuben mit Bleiarsenat; wandernde Raupen durch Gräben abfangen. — **R. frugalis** F.[6]). West-Afrika bis Australien. Wie vorige.

Plusia O. (Autographa Hb., Phytometra Haw.)

Augen gewimpert. Brust und Hinterleib geschopft. Fliegen auch am Tage. Raupen 12füßig, nach vorne sehr dünn (auffallend kleinköpfig), nach hinten verdickt, fein behaart. Puppen in seidigem Gespinste, mit stark verlängerter Rüsselscheide.

---

[1]) Maxwell-Lefroy, l. c. p. 177.

[2]) Maxwell-Lefroy, l. c., Vol. 2, 1908, p. 59—77, Pl. 6, 7; Subramania Jyer, 1920, 1921, s. R. a. E. Vol. 10 p. 39—40, 200.

[3]) Mally, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 31, N. S., 1902, p. 90—92; Lounsbury, Agric. Journ. Un. S. Africa Vol. 3, 1912, p. 290.

[4]) Patterson 1920, s. R. a. E. Vol. 9 p. 81.

[5]) Bodkin 1914, Hutson 1917, d'Emmerez de Charmoy et Gebert, Tonduz 1921, s. R. a. E. Vol. 2 p. 519—520, Vol. 5 p. 534, Vol. 9 p. 559, Vol. 10 p. 5.

[6]) Maxwell-Lefroy, Mem. Dept. Agric. India Vol. I, 1907, p. 187, fig. 56; King, 3d Rep. Gordon Memor. Coll. Khartoum, 1909, p. 224—225, Pl. 27 fig. 7, 9, 10.

Pl. (Phytometra) **gamma** L., **Gamma-, Ypsiloneule**[1]). Graubraun mit weißen Querlinien und einem gelblichsilbernen Y auf Vorderflügeln. Raupe (Abb. 214) grün, mit feinen weißen, welligen Rücken- und gelber Seitenlinie; Kopf, Stigmen und Brustfüße dunkler; 30 mm lang. — Europa, Nordafrika, Asien; im Süden häufiger als im Norden.

Die Gammaeule ist mit unser gemeinster Schmetterling; sie fliegt von April bis November zu jeder Tageszeit auf freiem Gelände lebhaft umher, mit ihrem langen Rüssel Blütensaft saugend. Das Weibchen legt bis zu 500 Eier, einzeln, in kleinerer oder größerer Zahl an die Blattunterseite verschiedenster niederer Gewächse. Nach etwa 14 Tagen kriechen die Raupen aus, die man das ganze Jahr hindurch, in größter Zahl aber im Sommer, an fast allen Kräutern (u. a. auch an Hanf und Flachs), auch an Buschwerk, selten an Gräsern oder Getreide (doch auch an junger Saat), antrifft. Ungleich anderen Eulenraupen fressen sie, auf ihre, der jeweiligen Nährpflanze entsprechende Schutzfarbe vertrauend, frei auf den Pflanzen, lassen sich aber bei Beunruhigung fallen und ringeln sich zusammen. Ist ein Feld kahl gefressen, so wandern sie auf ein benachbartes. Nach 4 Wochen etwa verpuppen sie sich an der Unterseite eines Blattes oder einem Stengel; die Puppe ist schwarz und läuft in einen knopfartigen Griffel mit 2 Borsten aus. Nach 12 bis 14 Tagen schlüpft der Falter aus, so daß eine Generation im günstigsten Falle in 6 Wochen beendet sein kann. Es folgen sich daher in einem Jahre 2—3 Bruten; alle Stadien überwintern.



Abb. 214. Gammaeulen-Raupe (nach Lampert).

Die von der Gammaeule verursachten Schäden sind im allgemeinen nicht besonders bemerkenswert, der außerordentlichen Polyphagie der Raupen wegen. Nur bei massenhaftem Auftreten können sie, namentlich da, wo eine Kulturpflanze in großer Ausdehnung gebaut wird, sehr bedeutenden Schaden verursachen, so besonders an Zuckerrüben, Erbsen und Bohnen, Lein, Klee usw., aber auch in Gärten; selbst Kiefernkulturen[2]) wurden von ihnen völlig vernichtet. Solche Jahre massenhaften Auftretens wiederholen sich von Zeit zu Zeit; in der Literatur werden berichtet: 1735 (Paris), 1816 (Nordfrankreich), 1828 (Ostpreußen), 1829 (Holland; in der Provinz Groningen allein 540000 Mk. Schaden), 1831 (Bayern), 1868 (Provinz Sachsen), 1871 (Deutschland, Österreich), 1879 (Westeuropa), 1900 (England).

Kalte kurze Sommer sind der Entwicklung der Gammaeule nachteilig, warme lange förderlich; sonst liebt sie eher etwas mehr als zu wenig Feuchtigkeit. Öfters ist eine Bakterienkrankheit (Schlaffsucht) der Raupen beobachtet; doch sollen sie nach Ritzema Bos gegen Botrytis tenella

---

[1]) Bos, J. Ritz., Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 4, 1894, p. 218—220; Silvestri, Boll. Labor. Zool. gen. agr. Vol. 5, 1911, p. 287—319, 26 figs; Schtcherbinovsky, Boldirew 1923, s. R. a. E. Vol. 12 p. 22, 23.

[2]) Altum, Forstzoologie Bd. 3, 2. Abt., S. 144—145.

immun sein. Es ist selbstverständlich, daß einem so häufigen Kerf Tiere aller Art in allen seinen Entwicklungsstadien nachstellen.

Bekämpfung: Wo es angeht, sind befallene Felder so rasch wie möglich abzuernten und zu walzen. Bleiarsenat, Ruß und Kalk; Eintrieb von Schweinen, Schafen, Geflügel; Fanggräben; Ablesen. Nach E. Taschenberg[1]) und Stift[2]) hat sich der Dehoffsche Apparat[3]) sehr bewährt: durch Latten verbundene Tröge, an denen Besen sitzen. Der Apparat wird über das Feld gezogen, wobei die Besen die Raupen in die Tröge kehren; an einem Tage lassen sich derart 20 Morgen reinigen. Selbstverständlich ist jede Bekämpfung um so wirksamer, je früher im Jahre sie angewandt wird. Auch kann man die Eulen mit Süßstoffen ködern bzw. vergiften.

In den Pazifik-Staaten von Nordamerika, von Kalifornien bis Britisch-Kolumbien, wird unsere Gammaeule vertreten durch den Alfalfa looper, **Pl.** (Ph.) **californica** Speyer[4]), 1895 zuerst festgestellt. Sie verhält sich biologisch fast ebenso, ist außerordentlich polyphag, selbst an Blättern und Früchten von Apfelbäumen schädlich geworden, namentlich aber an Luzerne, verschont nur Gramineen und wird meist durch Parasiten in Schach gehalten. Bestes Bekämpfungsmittel: Stäuben von Bleiarsenat.

Pl. (Chrysoptera) moneta F.[5]) Raupe jung dunkelgrün mit schwarzen Punkten, erwachsen hellgrün mit weißen Punkten, dunkler Rücken- und weißer Seitenlinie. An Aconitum in Gärten schädlich. Eiablage an die jungen Triebe; die Raupe bohrt sich sofort ein und im Triebe einen zentralen durchscheinenden Längsgang; sie überwintert sehr klein in der Erde, klettert im Frühjahre in die Höhe, spinnt die Gipfelblätter zusammen und frißt die Blütenknospen aus, manchmal 3—4 Raupen zusammen. Mitte Mai Verpuppung am Fraßorte; nach 2—4 Wochen die Eule.

Pl. (Ph.) **brassicae** Riley. **Common cabbage looper**[6]). Nordamerika, namentlich in den Südstaaten, an den verschiedensten Pflanzen. Chittenden[7]) stellt fest, daß die Raupe für Krankheiten und Parasiten sehr empfänglich ist. — **Pl. simplex** Gn. **Celery looper**[8]), ebenda, an Sellerie, Zuckerrüben, Salat.

Pl. (Ph.) **orichalcea** F. (**aurifera** Hb.)[9]). Äthiopische und Orientalische Region, in Europa eingeschleppt. Sehr polyphag, in Afrika bes. an Flachs schädlich, nach Bordage[6]) auf Réunion an Vanille, deren Knospen die Raupe ausfrißt. — **Pl. signata** F.[10]). Java, Sumatra, an Tabak, an Sämlingen und an reifen Pflanzen, an denen die Raupen nach der Ernte noch weiter fressen. Spritzen mit Bleiarsenat und Seife.

[1]) Prakt. Insektenkde Bd. 3, S. 155.
[2]) Krankheiten und Feinde der Zuckerrübe, Wien 1900, S. 167.
[3]) Zu beziehen von F. Zimmermann & Co., Maschinenfabrik, Halle a. S.
[4]) Hyslop, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 95 Pt VII, 1912; Gibson 1818, s. R. a. E. Vol. 6 p. 210.
[5]) Schröder, Ill. Wochenschr. Ent., Bd. 2, 1897, S. 609—612, 6 Fign.; Postel, Bull. Soc. ent. France 1910 p. 181—183, Naturaliste T. 32, 1910, p. 175—177.
[6]) Chittenden, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 23, N. S., 1902, p. 60—69, fig. 13, 14.
[7]) Insects injurious to vegetables, New-York 1907, p. 141.
[8]) Chittenden, l. c., Bull. 23, p. 73—74, fig. 16.
[9]) Bordage, C. r. 6me Congr. internat. Agric., Paris 1900, p. 317; Jack 1915, Senior White 1917, Dry 1920, 1921, s. R. a. E. Vol. 3 p. 361, Vol. 5 p. 275, Vol. 8 p. 432, Vol. 9 p. 395, Vol. 10 p. 320.
[10]) s. Mjöberg, Palm, Meded. Deli Proefstat.

Pl. chalcites Esp. (eriosoma Doubld., verticillata Gn.[1]). Südengland, Südeuropa, Äthiopische, Orientalische, Australische Region. An den verschiedensten Kulturpflanzen schädlich, vorwiegend durch Ausfressen der Köpfe.

Diloba B. (Episema Hb.)

Spinner-ähnlich; Brust unbeschopft, Augen gewimpert, Zunge schwach. Vorderflügel mit rundlicher Spitze. Rücken dicht wollig behaart.

D. caeruleocephala L. **Blaukopf,** Brillenvogel. Raupen bläulich- oder grünlichweiß, mit gelblichen Rücken- und Seitenlinien und schwarzen Borstenwärzchen; Kopf blaugrau, mit 2 großen schwarzen Flecken; 40 mm lang. — Flugzeit September bis Frühjahr. Eier einzeln oder zu 5—8, mit brauner Wolle bedeckt, an Stamm, Ästen oder Zweigen von Laub-, vorzugsweise Obstbäumen, in Süd-Frankreich besonders an Mandeln. Raupen erscheinen früh im nächsten Jahre, fressen zuerst die Knospen aus, dann alles Grüne, einschließlich der jungen Früchte. Ende Juni verspinnen sie sich an Rinde, Mauerwerk usw. in festem, mit von der Umgebung entnommenen Fremdkörpern durchsetztem Gespinste; erst nach einigen Wochen Verpuppung. Hauptfeinde sind Sperlinge und Finken, die ihre Jungen mit den schon früh recht großen Raupen füttern. Diese sitzen sehr lose und werden schon von heftigem Regen herabgeweht; das beste Gegenmittel ist daher häufiges Abklopfen und Verhindern des Wiederaufbaumens durch Leimringe.

Ophideres Boisd. (Othreis Hb.)[2]

Kopf und Brust mit dichtem Schuppenkragen bedeckt. Rüssel mit scharfer, gebärteter Spitze. Amerika, Afrika bis Australien.

Die Gattung ist deswegen von großem Interesse, weil hier nicht die Raupen, sondern die Schmetterlinge schädlich werden. Sie durchbohren mit ihrem Rüssel die Schalen saftiger Früchte (Citrus, Trauben, Pfirsich, Pflaume, Apfel, Banane, Mango, Quitten) und saugen deren Saft. Um das Bohrloch entsteht Fäulnis, die Früchte fallen ab. Namentlich **O. fullonica** L. wird auf diese Weise in Indien, dem Malaischen Archipel, Australien, auf den Fidschi-Inseln und an der Goldküste schädlich. Man ködert und vergiftet sie mit einer Mischung von Sirup, 30 g Arsenik, 30 g doppeltkohlensaurem Natron auf 1 l Wasser oder fängt sie in Fanglampen. **O. serpentifera** Wlk.[3]) in Mexiko an Apfelsinen.

Serrodes inara Cram.[4]). Wie *Ophiusa*.

Plecoptera reflexa Gn.[5]). Raupen in Indien in 2 Bruten an jungen Pflanzen des Sissubaumes, Dalbergia sissu; nicht selten Kahlfraß.

---

[1]) Froggatt, Agric. Gaz. N. S. Wales Vol. 12, 1901, p. 239—240, Pl.; Vol. 16, 1905, p. 1038, 4 figs.; Koebele, Trop. Agric., Vol. 17, 1897, p. 35; Fullaway, Hawaii agr. Exp. Stat. Bull. 27, 1912, p. 11—12; Watt, Trans. N. Zealand Inst. Vol. 46, 1914, p. 77, Vol. 47, 1915, p. 247—259, 9 figs.; Edroso 1918, Miller, Miège 1922, s. R. a. E. Vol. 6 p. 379—380, Vol. 10 p. 400, 426.

[2]) Tryon, Queensland agr. Journ. Vol. 2 Pt. 4, 1898, 8 pp., 6 Pls.; Maxwell-Lefroy, Mem. Dept. Agric. India Vol I, 1907, p. 189; Froggatt, Austral. Insects p. 267—268, Pl. 26; Jack 1916, Patterson 1917, Jepson 1917, s. R. a. E. Vol. 4 p. 278—279, Vol. 6 p. 133, 237.

[3]) Ramirez 1920, s. R. a. E. Vol. 9 p. 286—287.

[4]) Mally, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 31, N. S., 1902, p. 90—92; Lounsbury, Agric. Journ. Un. S. Africa Vol. 3, 1912, p. 290.

[5]) Stebbing, l. c., Nr. 1, 2d ed., Calcutta 1903, p. 94—96, Pl. 3 fig. 3.

Cosmophila sabulifera Gn. (Gonitis involuta Wlk.[1])). Afrika bis Birma. Dunkelbraun mit dunkleren Linien. Raupe 12füßig, grün, mit 5 dunklen Höckern auf jedem Ringe. Indien, Ägypten, an Jute (Corchorus); Hawaii an Hibiscus esculentus[2]). — **C. erosa** Hb.[3]). In allen Baumwolle bauenden Ländern. Orange, rot, grau. Raupe auf Rücken mit abwechselnd weißem und schwarzem Streifen, an der Seite weiß gestreift; zieht alte Blätter vor. Puppe in Erde oder Blattfalte.

Alabama Grote (**Aletia** Hb.).

Al. argillacea Hb. (xylina Say) **Cottonworm**[4]). Tropisches und subtropisches Amerika. Erdfarben, mit undeutlichen, dunklen welligen Querlinien und weißem, schwarz umrandetem Flecke auf jedem Vorderflügel. Raupe hellgrün mit schwarzen Längs- und Querstreifen, dorsal schwarz gefleckt und behaart. In ihrer Heimat überwintern verhältnismäßig wenige Weibchen im Grase bewaldeter Gegenden. Anfang März legen sie je 500 flache, gerippte, grüne Eier an die Unterseite der oberen Blätter von Baumwolle-Schößlingen. Nach etwa 10 Tagen kriechen die Räupchen aus, die zuerst von unten die Blatthaut abnagen, später die ganzen Blätter und selbst die jungen Triebe fressen. Puppe in losem Kokon an Blättern. Die Schmetterlinge fliegen zum großen Teile unter dem Einflusse der herrschenden Winde nach Norden; jede folgende Brut dringt weiter vor, so daß die letzten bis nach Kanada gelangen. Im Süden folgen sich etwa 7, im Norden 3 (—5) Bruten; jede dauert je nach Klima und Witterung 3—6 und mehr Wochen. Die Raupen fressen an Baumwolle alles Grüne, gelegentlich auch an Tabak, Mais, Tomaten, Apfelbäumen, Erdbeeren, in S. Paulo sogar an Kaffeebäumen, die Baumwolle als Unterkultur hatten; die Falter beißen mit den rudimentären Mandibeln Früchte (Pfirsiche, Melonen usw.) an und saugen sie aus. Alle nach Norden gelangte Tiere sterben dort im Herbste ab, so daß also jedes Jahr neuer Zuflug aus dem Süden erfolgt[5]).

In früheren Jahren war der Baumwollwurm der schlimmste Feind der Baumwollkultur; Riley berechnete seinen Schaden auf durchschnittlich 3 Millionen £, in schlimmen Jahren sogar bis 6 Millionen. Später fingen die Pflanzer des Südens an, nicht nur Wolle, sondern auch Samen liefernde, niedrigere Baumwollsorten zu bauen, die nicht so üppig wuchsen, den Schaden eher erkennen und leichter bekämpfen ließen; auch führte sich der Fruchtwechsel immer mehr bei ihnen ein, so daß, auch infolge energischer Bekämpfung, der Schaden immer mehr zurückging und zuletzt nicht mehr von besonderer Bedeutung war. Indes erfolgten 1911 und 1912 unerwartet und ohne Vorzeichen sehr starke Flüge aus dem

---

[1]) Maxwell-Lefroy, l. c. 1905, p. 182; King, l. c. p. 235, Pl. 27 fig. 2.

[2]) van Dine, Ann. Rep. Hawaii agr. Exp. Stat. 1907, p. 46.

[3]) Maxwell-Lefroy, l. c. p. 181; Chittenden, U. S. Departm. Agric., Bur. Ent. Bull. 126, 1913; Dozier 1917, Subramania Iyer 1921, Hutson 1923, s. R. a. E. Vol. 6 p. 108, Vol. 10 p. 360, Vol. 11 p. 353—354.

[4]) Riley, U. S. ent. Commiss. Bull. 3, 1880; Rep. Ent. U. S. Dept. Agric. 1881/1882, p. 152—167. — Neal and Jones, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 1, 1883, p. 38—51. — 4th Rep. U. S. ent. Commiss. (on the Cotton worm), Washington 1885. — Hinds, Alabama Coll. Stat. Bull. 164, 1912.

[5]) Grote. Proc. Amer. Assoc. Advanc. Science 1874; s. Abh. nat. Ver. Bremen Bd. 14, 1895, S. 100, Anm.

Süden nach Norden, bis nach Kanada, wohin sie im Oktober gelangten; vielfach, bes. in Florida, kam es in großen Gebieten bis zu Kahlfraß an Baumwolle. Auch in Westindien zeigten sich in diesem Jahre zum ersten Male größere Schwärme und Schäden. In dem folgenden Jahrzehnt wiederholt hier und da stärkeres Auftreten.

Zur Bekämpfung hat sich am besten bewährt das Streuen von Bleiarsenat mit Kalk oder Schwefel. An einem auf dem Rücken eines Reitpferdes ruhenden Brette hängen jederseits 2 Säcke mit dem Pulver, voneinander so weit entfernt wie die Reihen der Pflanzen. So werden beim Durchreiten 4 Reihen zugleich bestäubt.

Von den Feinden des Baumwollwurmes ist besonders wichtig *Trichogramma pretiosum*, das nach Hubbard in Florida bei den spätern Bruten in immer zunehmender Zahl 50—97 % der Eier zerstört. Andere Parasiten sind: *Polistes annularis*, *Chalcis flavipes*, *Euplectrus Comstocki*, *Pimpla conquisitor*, *Phorocera sp.* Daß Insekten fressende Vögel und Insekten den Raupen usw. in großer Zahl nachstellen, ist selbstverständlich.

A. luridula[1]), Westindien, an Baumwolle.

Anticarsia (Thermesia) **gemmatilis** Hb. **Woolly pyrol moth**[2]). Von Florida bis in nördliches Südamerika; an Stizolobium, Canavalia, Arachis und Muerma utilis, bes. an ersteren bei feuchtem Wetter schädlich. Überwinterung nur in den südlichen Gegenden; in den nördlicheren gehen jeden Winter die Raupen ein; Schmetterlinge fliegen bis nach Kanada. In den Südstaaten gegen die Raupen mit Bleiarsenat stäuben.

Hypena Schrk.

Vorderflügel zugespitzt. Auf erstem Hinterleibsringe ein kleiner Schopf. Raupen 14füßig.

H. rostralis L. **Hopfeneule**[3]). Rostbraun, grau gemischt. Raupe grün mit feiner dunkler Rückenlinie und weißen Seitenlinien; Kopf hellbraun; überall auf schwarzen Punkten lichte Borstenhärchen; 22 mm lang; sehr lebhaft, daher „Springraupe“; läßt sich bei Störung sofort fallen. Wahrscheinlich 2 Bruten. Der überwinternde Falter legt im Mai Eier an die jungen Hopfentriebe; Raupen im Juni und Juli, oft in großen Mengen zusammen, anfangs zwischen lose versponnenen Blättern, später frei an der Blattunterseite, tagsüber längs der Mittelrippe ruhend, das ganze Parenchym verzehrend. Puppe Ende Juli in losem Gespinste an Pflanze oder am Boden. Im August fliegen die Falter aus, deren Raupen nun im Herbste an wildem Hopfen und Brennesseln leben. Bekämpfung: Spritzen mit Arsenmitteln, Abklopfen der Raupen auf untergehaltene Schirme oder Tücher. — **H. humuli** Harr.[4]). Nordamerika, ebenso lebend. — **H. lividalis** Hb.[5]). Mittelmeerländer, Kanaren; in Algier schädlich geworden an Ramie.

---

[1]) Bourne, Bovell 1921, s. R. a. E. Vol. 9 p. 322, 456.

[2]) Chittenden, U. S. Dept. Agric. Bur. Ent., Bull. 54, 1905. p. 77—79, fig. 20; Watson, Journ. ec. Ent. Vol. 9, 1916, p. 521—528, Pl. 39—40, fig. 36, 37.

[3]) Zirngiebl, Feinde des Hopfens, Berlin 1902, S. 18—20, Abb. 12.

[4]) Hawley, Cornell Univ. agr. Exp. Stat., Mem. 15, 1918, p. 190—196, fig. 42—48.

[5]) Rivière, Rev. Cult. colon. Nr. 125, 1903. Ausz.: Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 14, S. 275.

Plathypena scabra F.[1]). *Green clover worm.* Nordamerika, gemein an Leguminosen an Blättern und Hülsen, auch an Erd- und Brombeeren; 2—3 Bruten. Raupe gelegentlich schädlich an Klee, für gewöhnlich aber durch das Mähen völlig in Schach gehalten. Neuerdings besonders an Soja-Bohne schädlich. Bleiarsenat.

Hyblaea puera Cram.[2]). Tropisches Amerika, Südafrika, Orientalische Region, Neuguinea. In Indien mit *Pyrausta machoeralis* (s. S. 349) der schlimmste Feind der Teakwälder. Falter und Raupe in Farbe sehr wechselnd; letztere erwachsen oben fast schwarz, unten gelb oder grün, mit weißen Längsstreifen; Kopf und Halsschild schwarz. Eigentliche Nährpflanzen sind Bignoniaceen; von ihnen gehen die Raupen nur ungern an die Teakbäume über, wobei viele der ungeeigneten Nahrung erliegen; sie ruhen tagsüber in einem gerollten Blatte; nachts verzehren sie die Blätter bis auf die stärksten Rippen. Puppe in lockerem, grobem Gespinste. Generationsfolge und Abhängigkeit von Klima wie bei *Pyrausta machoeralis.* Unter den Feinden sind eine Tachinide und eine Pilzkrankheit zu erwähnen. Gegenmittel: möglichst reine Bestände von Teakbäumen; Schutz insektenfressender Vögel; Beseitigung des Unterholzes; Schweineeintrieb.

Dioptiden.

Phryganidia californica Pack.[3]). Nordamerika, besonders Kalifornien. an Quercus-Arten, auch an Castanea dentata und Eucalyptus globulus. Raupen in 2 Generationen; oft Kahlfraß.

Drepaniden, Sichelfalter.

Vorderflügel breit, Spitze sichelförmig geschwungen. Raupen nackt, höckerig, 14 füßig, ohne Analfüße, Kopf herzförmig eingeschnitten, hinten spitz zulaufend; auf Laubholz. Puppe in leichtem Gewebe. 2 Bruten, Puppe überwintert.

Die Raupen der Gattung **Drepana** Schrk. bei uns überall gemein auf Laubholz, aber nur selten zahlreich genug, um zu schaden. Berichtet sind Schäden bis zu Kahlfraß von **Dr. cultraria** F. (unguicola Hb.) auf Buchen[4]).

Metadrepana glauca Hamps.[5]). Uganda und Südnigerien, an Kaffee, bis zu Kahlfraß schädlich.

Oreta extensa Wlk.[6]). Java, Sumatra, an Coffea arabica, stellenweise durch Kahlfraß sehr schädlich.

---

[1]) Chittenden, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 30 N. S., 1901, p. 45—50, fig. 26; Hill 1916, Smith 1919, Sherman 1920, Hawley 1922, s. R. a. E. Vol. 7 p. 201—202, Vol. 8 p. 384, 390—391, Vol. 11 p. 397.

[2]) Stebbing, l. c. Nr. 2, Calcutta 1903, p. 287—297, Pl. 18 fig. 1, Pl. 19 fig 1; Nr. 3, 1906, p. 342; Hole, Journ. Bombay nat. Hist. Soc. Vol. 15, 1904, p. 679—697, 6 Pls.; Koningsberger, Meded. Dept. Landbouw Buitenzorg. Nr. 6, 1908, p. 40; Mackenzie 1921, s. R. a. E. Vol. 9 p. 522.

[3]) Burke 1919, s. R. a. E. Vol. 7 p. 381.

[4]) Altum, Zeitschr. Forst-, Jagdwes., Jahrg. 30, 1898, S. 352—363; Pöhling, Verb. Hill-Solling Forstverkehrsbl. 1898, S. 157.

[5]) Lamborn, Bull. ent. Res. Vol. 5, 1914, p. 208, Pl. 17 fig. 4; Gowdey 1914, Small 1915, s. R. a. E. Vol. 2 p. 591, 752.

[6]) Koningsberger, Teysmannia VII, Afl. 4, 1896.

Saturniiden.

Groß, dick, wollig behaart. Fühler beim Männchen doppelt gekämmt, Flügel sehr groß, die vorderen mit großem Augenfleck. Raupen groß und dick, walzig, 16füßig, unbehaart, Rücken wulstig; auf Laubbäumen; so groß und auffällig, daß sie meist leicht abzusammeln oder sonst zu bekämpfen sind, daher verhältnismäßig wenig schädlich.

Aglia tau L. Tauspinner[1]). Raupe grün mit schiefen weißen Streifen, 6 cm lang; befrißt die Buchenblätter zuerst vom Rande, später vom Grunde aus. Puppe in lockerem Gespinst am Boden. Selten ernstlich schädlich. Einmal auch an Quercus rubra beobachtet.

Saturnia Schrk.[2])

Spitze der Vorderflügel abgerundet; Augenflecken aus mehreren annähernd konzentrischen Farbenkreisen bestehend. Falter im Frühjahr; Verpuppung im Sommer; ein Teil der Puppen liegt 2, auch 3 Winter über. Raupen auf jedem Ringe mit 6 behaarten Knopfwarzen; auf Laubbäumen, wärmeres Europa, nur selten schädlich, da sie meist nur einzeln und spärlich auftreten. Doch haben die Raupen von **S. spini** Schiff. und **pavonia** L. in Ungarn schon Kahlfraß an Weiden (Salix) verursacht, indem sie außer den Blättern noch alle diesjährigen Triebe bis zu Bleistiftdicke abfraßen[3]). — **S. pyri** Schiff., das große oder **Wiener Nachtpfauenauge,** tritt öfters an Obstbäumen, Reben, Walnuß, Johannisbeeren usw. auf. — **Sarmia cecropia** L. in Dakota gelegentlich schädlich an Pflaumen, Kirschen und Acer negundo.

Imbrasia epimethea Dry nach schriftlicher Mitteilung von R. Rohde auf einer Farm in Kamerun oft Kahlfraß an Kickxia elastica; von den kahl gefressenen Bäumen wandern die Raupen zu Tausenden auf andere über. Am häufigsten gegen Ende der Regenzeit, August. Puppe ruht die ganze Trockenzeit über (6—8 Monate) in der Erde; die Falter erscheinen zu Beginn der nächsten Regenzeit.

Hylesia nigricans Berg[4]). Uruguay, schädlich an Pappeln, Weiden, Obstbäumen.

Automeris (Hyperchiria) Io F.[5]). In den südlichen Vereinigten Staaten von Amerika an Baumwolle, Celtis occidentalis und andern Schattenbäumen.

Attacus atlas L.[6]). Der **Atlas-Spinner** kann auf Java, Ceylon, in Indochina und Malaiasien schädlich werden an den verschiedensten Kulturpflanzen, wie Cinchona, Anona, Aleurites, Citrus, Dadap, Mango, Tee, Kaffee, Hevea, Mahagoni, Kampfer. Die in kleinen Gruppen fressenden Raupen entblättern ganze Bäume bis auf die jüngsten Blätter an den Triebspitzen. Parasit der Eier: *Anastatus sp.*, der Raupen:

---

[1]) s. Anm. 4 auf voriger Seite; ferner Fuchs, Nat. Zeitschr. Forst- Landwirtsch. Bd. 4, 1906, S. 153—156, 4 Abb.; Krauße, Zeitschr. Forst- Jagdwes. 1918, S. 490—493, 4 Abb.

[2]) Buresch 1914, s. R. a. E. Vol. 9 p. 498.

[3]) Weißmantel, Rovart. Lapok. Bd. 8, 1901, S. 145—146.

[4]) Tremolar, Anal. Mus. Nacion. Montevideo Ser. 2, Entr. 3, 1911, p. 89—96.

[5]) Scholl 1916, Pierce 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 247, 268.

[6]) Koningsberger, Meded. Dept. Landbouw Nr. 6, 1908. p. 55; Corbett, Kalshoven 1922, s. R. a. E. Vol. 10 p. 557, 623; Menzel, De Thee, Jaarg. 4 No. 2, 1923; Cinchona, Jaarg. 1, 1924, p. 1—6, 2 figs. (Parasiten).

Tricholyga sorbillans. — **A. cynthia** Dry[1]). Der japanische Seidenspinner ist mit seiner Nährpflanze, Ailanthus cacodendron, nach Italien und Frankreich gekommen, hat sich hier eingebürgert und vermehrt; in ersterem ist er auf Platanen und Obstbäume übergegangen, in letzterem plötzlich wieder verschwunden. — **A. ricini** Boisd.[2]). Java, schon wiederholt Kahlfraß an Cinchona.

Cricula trifenestrata Hlf.[3]). Auf Java ebenfalls manchmal massenhaft auftretend und dann schädlich an Canarium commune, Persea gratissima, Cinchona und Kakao, in Travancore an Anacardium occidentale.

Antheraea eucalypti Scott.[3]). Australien, ursprünglich an Eucalyptus-Bäumen schädlich, ist an Schinus molle, Apfel, Rose, übergegangen. — **A. paphia** L.[4]) Ceylon, an Hevea.

A. tyrrhea Cram.[5]) wird in der Kapkolonie von Zeit zu Zeit schädlich, besonders an Weiden, Pappeln und Akazien, aber auch an Eucalyptus, Eichen, Obstbäumen, Reben, selbst an Gemüse. Puppe in der Erde, Eier an Blättern. Absammeln. — **A. cytherea** F.[6]) ebenda, an Pinus insignis.

Die schwarze, gelb gefleckte Raupe einer **Nudaurelia**-Art (aff. **Wahlbergi** Boisd.), mit rotbraunen, weißbehaarten Stacheln, bei Amani verheerend auf Rizinusstauden und Baumwollefeldern[7]).

In Südafrika[8]) **Gynanisa maja** Klg und **Melanocera menippe** Westw. an Acacia mollissima, letztere auch an Ficus cordata.

Thyrididen.

Striglina scitaria Walk. Oriental. und austral. Region; in Niederl.-Indien an Erythrina; die Raupe rollt die Blätter zusammen.

Rhodoneura myrtaea Dry. Java, an Guttapercha-Bäumen (Palaquium spp.). Die Raupen spinnen die Blätter der Triebspitzen zusammen, die absterben, so daß die Bäume mißgestaltet werden. Koningsberger[9]) nennt diese Plage die hartnäckigste, die ihm vorgekommen sei.

Lasiocampiden.

Vorderflügel groß, dreieckig, spitz, Hinterflügel kleiner, gerundet; Leib stark behaart, dick. Flügel beim Sitzen steil dachförmig. Raupen zottig weich behaart, oft Haarpinsel am Vorderteile.

Dendrolimus pini L. **Kiefernspinner**[10]). Raupe in Farbe sehr wech-

---

[1]) Soc. ent. Bd. 30, 1915, S. 58; Zanon 1921, s. R. a. E. Vol. 9 p. 536—537.

[2]) Bernard en Garretson, De Thee Jaarg. 3, 1922, p. 21, Pl. 4; v. Hall, Meded. Inst. Plantenziekt. Buitenzorg No. 58, 1923, p. 18.

[3]) French, Handbook of destruct. Ins. of Victoria Pt. III, 1900, p. 113—115, Pl. 51; Froggatt, Austral. Insects p. 257—259, fig. 124—5; Pillai 1921, s. R. a. E. Vol. 10 p. 85.

[4]) Green 1916, s. R. a. E. Vol. 4 p. 389.

[5]) Lounsbury, Cape Good Hope, Dept. Agric., Bull. 8, 1907.

[6]) Id., Agric. Journ. Cape Good Hope, Vol. 22, 1903, p. 446—454, 3 Pls.

[7]) Vosseler, Ber. Land- u. Forstwirtsch. Deutsch-Ostafrika Bd. 2, S. 507.

[8]) Warren, Ann. Natal Mus. Vol. 3, 1915, p. 269—271; Hardenberg, Un. So. Africa Dept. Agric., Bull. 1, 1918.

[9]) l. c. p. 50.

[10]) Eckstein, Zool. Jahrbb. Abt. System., Bd. 31, 1911, p. 59—164, 6 Taf., 3 Abb.; Seitner, Centralbl. ges. Forstwes. Jahrg. 41, 1915, S. 161—173; Lahn, Ent. Zeitschr. Jahrg. 31, 1917, S. 18—19, 20—22.

selnd, von braunrot bis schiefergrau, mit stahlblauem „Nackenstreifen“ auf 2. und 3. Brustringe, bis 8 cm lang, behaart. Die im Juli fliegenden Falter legen bis 300 Eier in 2—3 Häufchen an dünnere Äste, seltener an Nadeln oder Stamm von Kiefern. Herbstfraß bis Ende Oktober, Anfang November an den Nadeln, zuerst nur an derem Rande. Dann Überwinterung in der Nähe des Stammes unter Bodenstreu. Im Frühling baumen die Raupen wieder auf, und es beginnt der viel wichtigere Frühjahrsfraß, bei dem die ganzen, möglichst nur alten Nadeln samt Basis und Scheidenknospe abgefressen, selbst der weiche Trieb befressen wird. Nach Ratzeburg verzehrt eine Raupe nahezu 900 Nadeln. Im Juni häufig ein auf verschiedenen Ursachen beruhendes Wandern. Ende Juni, Anfang Juli Verpuppung in spindelförmigem Kokon, am Stamm, in der Krone oder im Unterholz. Der Schaden ist sehr bedeutend; bevorzugt werden ältere, geringere Bestände. Nur in der Not werden andere Nadelhölzer angegangen, mit Ausnahme von Eibe und Wacholder. In Südeuropa 2 Generationen, in Skandinavien, seltener in Deutschland eine 2jährige. — Feinde sind sehr zahlreich, besonders wichtig sind Pilze, die oft 50—75% der Raupen zerstören. — Gegenmittel: in erster Linie Leimringe, verbunden mit Abprällen der Raupen; Fanggräben.

D. segregatus Butl., bei Kiautschou und in Sibirien an Kiefern, seltener an anderen Nadelhölzern, sehr schädlich; Raupe überwintert zweimal; zahlreiche Parasiten[1]). — **D. sibiricus** Tschetwerikoff, im Ural schädlich an Lärche[2]). — **D. remotus** Wlk.[3]), Japan; wichtig ist die Feststellung, daß 1917 in reinen Kiefernwäldern nur 10% der Eier parasitiert waren, in Mischwäldern 68%.

Odonestis plagifera Wlk.[4]). Java; Kahlfraß an Chinarindenbäumen. — **O. australasiae** F.[5]). Australien; an Eucalyptus; in Victoria auch an Apfelbäumen Blätter fressend.

Trabala vishnu Lef.[6]), China, oriental. Region; Raupe 3mal im Jahre an Tee, Rizinus, Terminalia, Quercus incana, Shorea robusta usw., nachts die Blätter fressend, tags an den Wurzeln versteckt. — **Estigena pardalis** Wlk., Java, an Kakao.

Bombycomorpha bifascia Wlk.[7]) und **pallida** Dist.[8]). Südafrika, an Schinus molle: Raupen in solchen Mengen, daß oft Kahlfraß; von kahlen Bäumen wandern sie in Massen ab.

Gastropacha Ochs. **Glucken.**

Augen behaart, Saum der Flügel stark gezähnt. Raupen abgeplattet, an jedem Hinterleibsringe 2 seitliche, lappige Fortsätze, auf 11. Ringe ein Zapfen.

---

[1]) Denkschrift Schutzgeb. Kiautschou 1900ff.; Petersen, Rev. russe Ent. T. 4, 1904, p. 163—166, 2 fig.; Wassiljew 1905, s. Zeitschr. wiss. Ins. Biol. Bd. 4, S. 103—104; 1913, s. R. a. E. Vol. 2 p. 220—223.

[2]) Tschetwerikoff, Soc. entom. Jahrg. 18, 1903, S. 89—90; Rev. russ. Ent. T. 8, 1908, p. 1—7, 3 figg.

[3]) Yano 1919, s. R. a. E. Vol. 7 p. 370—371.

[4]) Koningsberger, l. c. p. 47.

[5]) Froggatt, Austral. Insects p. 256.

[6]) Maxwell-Lefroy, Mem. Dept. Agric. India Vol. 1, 1907, p. 157. — Stebbing, Departm. Not. Insects that affect Forestry p. 61—62.

[7]) Moore, Agric. Journ. Dept. Agric. Un. S.-Africa Vol. 4, 1912, p. 539—542, 5 fig.; Vol. 8, 1914, p. 75—76.

[8]) Gunn, Un. S. Africa, Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 5, 1916.

G. quercifolia L. **Kupferglucke**[1]). Kupferbraun, dunkel gezeichnet. Raupe erdfarben, heller und dunkler gezeichnet, auf jedem Ringe 2 Knopfwarzen, 11 cm lang. — Der in Juli und August fliegende Falter legt seine Eier an Zweige von Obstbäumen, Schlehen, Rosen. Die im September auskriechende Raupe überwintert, 2—3 cm lang, platt an Zweige angedrückt. Sie frißt dann noch (nachts) bis Mai und verpuppt sich in bräunlichem, dichtem, mit grauem Staube durchsetztem Gespinst an Holz; die Puppe ist schwarzbraun, dicht weiß bestäubt. Schaden infolge der Größe der Raupe merkbar.

Taragama dorsalis Wlk. Oriental. Region, Philippinen. Auf Ceylon an Dadap und Tee schädlich. — **Suana concolor** Wlk.[2]) wie vorige; außerdem noch an Guayava, Cajanus, Hibiscus, Shorea robusta, oft Kahlfraß verursachend. Auf Java auch an Persea gratissima.

Metanastria hyrtaca Cr.[3]). Java; einer der schlimmsten Feinde der Chinarindenkultur; oft Kahlfraß. Die Raupen sitzen des Morgens in großen Klumpen an den Stämmen.

Lasiocampa Schrk

L. trifolii Esp. **Kleespinner**[4]). Eiablage im August—September, lose in Gras; Raupen sehr bunt, dicht gelb behaart, schlüpfen Ende Februar und März; an Klee, Luzerne usw., nicht ernstlich schädlich.

L. quercus L. **Eichenspinner,** Quittenvogel. Männchen kastanienbraun, Weibchen ockergelb, mit hellen Querstreifen; Juli August. Raupe braungelb behaart, mit samtschwarzen, weißpunktierten Einschnitten und weißem Seitenstreifen; 8 cm lang; August bis Dezember, März bis Mai an Eichen, Birken usw., aber auch an Kiefern- und Fichtensaaten. Puppe im Juni, in festem, braunem Gehäuse. Absammeln, Arsenmittel, Isoliergräben.

Poecilocampa populi L. **Pappelspinner**[5]). Flügel etwas durchscheinend, mit gelblichem Querstreifen. Raupe grau, dunkel gezeichnet, 4 rotgelbe Höcker auf jedem Ringe. Normal auf Weichhölzern, aber auch auf Eichen und Obstbäumen.

Eriogaster Germ.

Augen behaart; Flügel ganz kurz gefranst; Hinterleibsende der Männchen lang und schuppig behaart, der Weibchen mit dichter grauer Afterwolle.

E. lanestris L. **Wollafter,** Kirschenspinner. Rotbraun, mit hellem Querstreifen auf Flügeln; April. Eier in lockeren Spiralen um dünne Zweige, mit der Afterwolle des Weibchens bedeckt. Raupe schwarzbraun, 2 Längsreihen rotgelber, fein behaarter Flecke, darunter auf jedem Ringe 3 weiße Punkte, 5 cm lang; Juni bis Juli an Birken, Prunus-Arten und andern Obstbäumen, Linden, Eichen usw., gesellig, tagsüber in großen weißen, an den Zweigspitzen hängenden Nestern, nachts auf Fraß ausziehend, zuletzt einzeln. Puppe ockergelb, in festem Kokon im Boden, überwintert oft mehrmals.

---

[1]) v. Schilling, Prakt. Ratg. Obst- u. Gartenbau 1901, S. 119—120, 5 Abb.

[2]) Koningsberger, Meded. Dept. Landbouw Nr. 6, 1906, p. 47; Stebbing, l. c. p. 58.

[3]) Koningsberger, Meded. 's Lands Plantentuin Nr. 22. p. 23.

[4]) Seitz und Gillmer, Ent. Zeitschr. Frankfurt a. M., Bd. 34, 1920, S. 30—31, 47—48; Bd. 35, 1921, S. 13.

[5]) Carpenter, Econ. Proc. R. Dublin Soc. Vol. 1, 1906, p. 332.

Malacosoma Auriv.[1]).

Flügel ganzrandig. Eier in 10—12 wagerechten, zu dichtem Ringe mit festem Kitt zusammengeschlossenen Reihen an bleistiftstarken Zweigen, öfters noch mit Haaren spärlich beklebt. Bis zum Herbste sind die Räupchen schon ausgebildet, bleiben aber bis Frühjahr in den Eiern. Raupen langgestreckt, längs gestreift, in der Jugend gesellig. Puppen weich, behaart, in weichem Gespinst.

M. neustria L. **Ringelspinner**[2]). Ockergelb bis rotbraun; Ende Juni bis August (September). Raupe braunrot, weißliche Rückenlinie, blaue, unten schwarz gesäumte Seitenlinie (‚Livreeraupe'); 5 cm lang; April bis Juni namentlich an Obst- aber auch andern Laubbäumen, Rosen, Himbeeren usw. Anfangs April kriechen die zuerst schwarzgrauen, lang hellbräunlich behaarten, blauköpfigen Räupchen aus, die die hervorsprossenden Blätter und die sich öffnenden Knospen befressen, später gesellig große, dünne Nester bauen. Besonders gern sitzen sie in dichten Klumpen in Astgabeln und sonnen sich. Im Juni zerstreuen sie sich; jede Raupe verpuppt sich einzeln am Stamme oder zwischen dürren Blättern in dichtem, weißem, gelb gepudertem Gespinst, durch das leicht Verschleppung stattfindet. Die Anzahl der Feinde und Parasiten ist eine recht große. Meisen suchen die Eier ab; Finken, Sperlinge und die insektenfressenden Vögel stellen den Raupen nach, ebenso Raubkäfer usw.; zahlreiche Schlupfwespen und Raupenfliegen sind aus ihnen gezüchtet. — Bekämpfung: Eierringe, soweit möglich, im Winter abschneiden und verbrennen; die jungen Räupchen mit Schmierseife und Nikotin bespritzen, die älteren, wenn sie in Klumpen zusammensitzen, mit Öl bestreichen oder zerquetschen; die Nester mit der Raupenfackel abbrennen. Arsenmittel. — **M. lusitanica,** Südfrankreich, an Reben.

M. americana F. **Apple tent caterpillar**[3]). Nordamerika, ursprünglich an wilder Kirsche, sehr gern an Apfel-, aber auch an vielen anderen Obst- und Laubbäumen; oft so häufig, daß die von den kahl gefressenen Bäumen abwandernden Raupen bei Überschreiten von Eisenbahngleisen Züge zum Stillstande bringen. Eier in unregelmäßigen Klumpen von 150—250 Stück um junge Zweige. Biologie wie beim Ringelspinner. — **M. disstria** Hb. **Forest tent caterpillar**[3]). Desgl., aber mehr an Waldbäumen, im Norden besonders an Ahorn, im Süden an Eiche. — **M. erosa** Stretch. in den Nordstaaten und Kanada, und **pluvialis** Dyar, in den nordwestlichen Pazifik-Staaten an Obst- und Waldbäumen, erstere nie an Birnen. — **M. Brissotti**[4]), Argentinien, an Pfirsich.

Lymantriiden (Lipariden)[5]).

Plump, haarig; Vorderflügel weißlichgrau, meist mit dunklen Zackenstreifen, Hinterflügel bleicher, ohne Zeichnung; Weibchen bei einigen

[1]) Swaine, Dept. Agric. Dom. Canada, Div. Ent., Circ. Nr. 1, 1913.

[2]) Schröder, Ill. Zeitschr. Ent. Bd. 2, 1897, S. 673—678, 4 Abb.; Postel, Naturaliste T. 32, 1910, p. 278—280.

[3]) Lowe, New York agr. Exp. Stat. Bull. 154 p. 275—301, 4 Pls, 2 figs; Bull. 159 p. 33—60, Pl. 1—6; Britton, Connecticut agr. Exp. Stat. Bull. 177, 1913; Quaintance, Farm. Bull. 666, 1915.

[4]) Brèthes 1919, s. R. a. E. Vol. 7 p. 501.

[5]) Wohl keine Insektenfamilie hat unter dem Einflusse der Nomenklatur-Bestrebungen so häufig ihre Namen ändern müssen, wie die hierher gehörigen Arten. Da diese oft geradezu

Arten flügellos. Raupen 16füßig, mit abgestutzten Haarbüscheln, „Bürsten“, auf den mittleren Ringen, oder je 6 oder 8 Sternhaarwarzen auf jedem Ringe. Die meisten Arten leben auf Holzgewächsen, an die sie ihre außerordentlich hartschaligen Eier haufenweise ablegen. Obwohl sich die Räupchen darin bereits im Herbste entwickeln, überwintern sie doch als Eier, um erst im nächsten Frühjahr auszuschlüpfen. Dadurch sind diese Eier besonders geeignet zur Verschleppung mit Baumschul-Artikeln.

Lymantria Hb. (**Liparis** O., Psilura Stph.).

Vorderflügel weiß, mit starken, gezähnten Querlinien. Männchen mit langen, Weibchen mit sehr kurzen Fühlern; letzteres mit wolligem Hinterleibsende.

L. monacha L. **Nonne**[1]). Weiß und schwarz gezeichnet; Hinterleib rot gebändert. Raupen bräunlich mit blauen und roten Warzen; auf 2. Ringe ein schwarzer, blau und weiß gesäumter Fleck, 3 letzte Ringe schwarz gefleckt; 4—5 cm lang. Falter und Raupe in Farbe sehr wechselnd, namentlich häufig melanotische Formen, wie es scheint begünstigt durch Kiefernnadeln- und Laubfraß. — Die Nonne fliegt Ende Juli, Anfang August, manchmal auch am Tage, vorwiegend aber in hellen Nächten zwischen 10 und 1 Uhr, gern auch um starke künstliche Lichtquellen (fast ausschließlich Männchen). Das Weibchen legt etwa 250 Eier in Häufchen von 20—100 mit seiner langen Legeröhre unter Rindenschuppen, Flechten usw. Von Mitte April an kriechen die Räupchen aus den kurz vorher perlweiß gewordenen Eiern, halten sich zuerst in ‚Spiegeln‘ zusammen und klettern dann in die Krone, Hindernisse mit ‚Schleiern‘ überspinnend. Anfangs ist die junge Raupe sehr beweglich und spinnt sich namentlich gern herab, um dann wieder aufzubaumen. Nach der im ‚Häutungs-Spiegel‘ stattgefundenen 2. Häutung tut sie das nicht mehr. Aber die erwachsene Raupe wandert nicht selten morgens den Stamm herab, um an seinem unteren Teile oder im Boden den Tag über versteckt zu bleiben, abends baumt sie wieder auf. Ende Juli, anfangs August verpuppt sie sich am Stamme; Puppe metallglänzend, in lockerem Gespinst, mit Büscheln gelblicher und rötlicher Haare.

Die Nonnenraupe zieht ältere Bestände von Fichten, Kiefern, Lärchen vor; doch frißt sie fast alles, ungern nur Erle, Esche, Robinie, Roßkastanie, Birnbaum, Liguster, Spindelbaum. An den Nadelhölzern ist der Fraß verschieden; auch je nach dem Alter der Raupe ändert sich das Bild, ebenso an Laubhölzern.

Von Zeit zu Zeit tritt die Nonne in ungeheuren Mengen auf, meist ortsständig, seltener durch Zuflug; erforderlich für ersteres ist, daß mehrere aufeinanderfolgende Jahre ihre Entwicklung begünstigen; daher nimmt ein Fraß 2—3 Jahre hintereinander stark zu, um dann rasch zu enden, infolge Vermehrung der Feinde bzw. Eintretens ungünstiger Witterungsverhältnisse. Zu ersteren gehören namentlich die insektenfressenden

---

kindische Umbenennung noch in vollem Flusse ist, lassen wir sie hier in der Hauptsache unberücksichtigt.

[1]) Eine sehr gute Schilderung der Nonne geben Nüsslin-Rhumbler in ihrem „Leitfaden der Forstinsektenkunde“ (Berlin 1922); siehe ferner die Arbeiten von Knoche, Loos, Ritzema Bos, Sedlaczek, Wachtl, Wahl, Lampa, Mewes, Trägårdh, Escherich; Ružička 1922, s. Centralbl. Bakt. Paras. Kde, II, Bd. 62 p. 471.

Vögel, Schlupfwespen und Raupenfliegen. Die in ihren Ursachen noch nicht ganz geklärte Polyeder- oder Wipfelkrankheit ist nur unter den Raupen ungünstigen Witterungsverhältnissen von Bedeutung; sie verhindert z. B. in der Nähe von Gewässern oder feuchten Wiesen größeren Schaden.

Besonders gefährlich wird die Nonne der Fichte, die ihrem Kahlfraß unrettbar erliegt. Auch die Kiefer leidet sehr, wenn sie auch selten eingeht. Bei Lärche und Laubholz besteht der Schaden vorwiegend in Zuwachsverlust. Zu den ernsteren Obstbaumfeinden gehört sie im allgemeinen nicht.

Die Bekämpfungsmaßregeln der Forstwirte sind zahlreich. Am wichtigsten ist das Umlegen von Leimgürteln um die Stämme in Brusthöhe; da die Raupe nie über die Ringe wegzuklettern sucht, brauchen diese nur 2—3 cm breit zu sein; die Raupen sammeln sich über und unter ihnen in Mengen an und können hier leicht vertilgt werden. Sammeln aller Stadien empfiehlt sich, nicht dagegen das Aufstellen von Fanglampen.

Von der auf Europa und das angrenzende Asien beschränkten Nonne wurden 1901 5 Exemplare in Brooklyn bei Newyork gefangen[1]); weitere Befunde aus Nordamerika scheinen nicht vorzuliegen.

L. dispar L. **Schwammspinner,** Groß-, Dickkopf[2]). Ähnlich der Nonne gezeichnet, nur mehr verwaschen und grau, auch bedeutend größer, besonders das Weibchen (80 mm Spannweite); dieses mit dicht braun behaartem Hinterleibsende. Raupe mit großem Kopfe, braun, behaart, 3 feine gelbe Längslinien auf Rücken; auf den 5 ersten Ringen je 2 blaue, auf den übrigen je 2 rote Knopfwarzen; 7 cm lang.

Das Ende August, Anfang September, manchmal auch am Tage fliegende Weibchen legt bis zu 2000 Eier in Haufen bis zu 400 an Stämme, Zweige, Zäune usw. und bedeckt sie mit brauner Afterwolle, so daß sie aussehen wie Brennzunder. Mit dem Laubausbruche erscheinen die Raupen, die anfangs gesellig, später einzeln nachts fressen; morgens klettern sie den Stamm hinab, um sich an seinem unteren Teile oder unter seine stärkeren Äste zu verstecken, abends baumen sie wieder auf. Bei schlechtem Wetter sitzen sie in Haufen am Grunde stärkerer Äste oder in Astgabeln zusammen. Im August verpuppen sie sich in lockerem Gespinste zwischen Blättern, in Rindenritzen usw. Raupen, die sich im 5. Stadium verpuppen, ergeben Männchen, nach dem 6. Stadium Weibchen.

Als Nährpflanze werden im Walde Eichen, Birken und Weiden, in Obstgärten Apfel, Birne und Pflaume bevorzugt; doch wird im Notfalle alles genommen, selbst Nadelhölzer, Gräser (Reisfelder in Japan) usw. Indes erweisen sich Nadelhölzer, Pappeln und Kastanien, auch Esche insofern als ungeeignete Nahrung, als die Falter schon nach wenigen Generationen steril werden. Bei Massenauftreten, das nicht selten in

[1]) U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 38, N. S., 1902, p. 90—91.

[2]) Jacobi, Flugbl. 6, biol. Abt. Kais. Gesundheitsamt, 1900; Lampa, Ent. Tidskr. Bd. 21, 1900, p. 39—46, Pl. 1. — Forbush a. Fernald, The Gipsy moth. Boston 1896, 8°, XII, 495 pp., 66 pls, 5 maps; Howard, Farmers Bull. 275, 1907; Kirkland, Ann. Repts Superint. f. suppress. Gipsy a. Brown-tail Moths, Boston, I, 1906, 161 pp., 17 Pls; II, 1907, 170 pp., Pls; III, 1908, 228 pp., 13 Pls. Von den neueren Arbeiten seien nur die von Burgess, Collins, Fiske, Howard, Masher und Rogers erwähnt: U. S. Departm. Agric., Div. Ent. Bull. 87, 91, 119, Circ. 164; Farm. Bull. 564; Bull. Dept. Agric. 204, 250, 273; 1910—1915.

Gemeinschaft mit Nonne oder Goldafter geschieht, findet manchmal Kahlfraß statt, so in Rußland einmal von 1000 ha Wald.

Außer durch ihren Fraß kann die Raupe durch Verschleppung von Pilzen (Cronartium ribicola von Kiefer auf Ribes) schädlich und durch ihre Brennhaare, die namentlich von den alten Exuvien sich leicht ablösen, recht lästig, selbst gefährlich für Mensch und höhere Tiere werden.

Zahlreiche Feinde, von denen besonders die Meisen den Eiern, die Kuckucke und Calosomen den Raupen nachstellen, halten für gewöhnlich den Schwammspinner in Schach.

Seine Heimat ist das paläarktische Gebiet (in England selten), wo die Raupe besonders in Südeuropa fast alljährlich irgendwo massenweise auftritt, so daß abwandernde hungernde Raupen selbst Eisenbahnzüge aufhalten; auch in Ceylon ist er gefunden. 1868 oder 1869 entschlüpften Prof. L. Trouvelot im Staate Massachusetts einige zu Zuchtzwecken eingeführte Raupen[1]). In Zeitungen usw. machte er darauf und auf die Gefährlichkeit der Art aufmerksam und forderte, leider vergeblich, zu ihrer Vernichtung auf, wo man sie anträfe. Bereits nach 10 Jahren, 1879, waren die Raupen in seiner Nachbarschaft unliebsam bemerkbar. Erst nach weiteren 10 Jahren, 1889, begannen die Behörden einen energischen Kampf, in dem bis zum Jahre 1899 etwa 1 Million $ ausgegeben wurde. Trotz günstiger Erfolge hörte man nun damit auf, was eine solche Vermehrung und Ausbreitung des Schädlings zur Folge hatte, daß 1906 die Regierung der Vereinigten Staaten eingreifen mußte und zunächst 300000 $ bewilligte. Durch die nun einsetzende, wahrhaft bewundernswerte und mustergültige Erforschung der Aufgabe und dadurch sich ergebende Bekämpfung (s. u.) gelang es, der Gipsmotte ihren Schrecken zu nehmen. In einigen Staaten ist sie nahezu ausgerottet, und in den anderen, trotz ständiger räumlicher Ausbreitung, so in Schach gehalten, daß ernstliche Schäden kaum mehr eintreten. Die Ausbreitung in der Nähe findet besonders durch Wind statt, der nicht nur die trägen Weibchen verweht, sondern auch die jungen, äußerst langhaarigen Raupen, bis 48 km weit, wie man in Nordamerika festgestellt hat; die Fernverschleppung geschieht namentlich durch die Eierhaufen, von denen in nordamerikanischen Häfen in 1 Jahre 4253 an eingeführten Pflanzen entdeckt wurden. Die Lebensweise ist hier ähnlich wie in Europa, nur ist die Entwicklung etwas frühzeitiger, so z. B. die Flugzeit von Mitte Juli bis Mitte August; die Eier werden auch an Steine (Mauern usw.) abgelegt.

Bekämpfung: Die Eier vernichtet man am besten durch Beträufeln mit Petroleum[2]). Die Raupen kann man in ihren Ansammlungen zerdrücken, oder man bindet lose Tuchbänder um den Stamm, unter die sie sich morgens zurückziehen, wo sie ebenfalls leicht in Mengen vernichtet werden können. Auch Leimringe bilden eine wesentliche Hilfe. Die jungen Raupen erliegen leicht Arsenmitteln, bei älteren müssen diese so stark genommen werden, daß nur noch Bleiarsenat verwandt werden kann. Namentlich bei Kahlfraß empfiehlt es sich, das Unterholz, Gras usw. abzubrennen, weil sich hierhin die hungernden Raupen verzogen haben.

---

[1]) Eine gute Geschichte der Einschleppung in Amerika gibt L. Krüger in seinem Buche: Insektenwanderungen zwischen Deutschland und den Vereinigten Staaten von Nordamerika, Stettin 1899.

[2]) Einen recht praktischen Apparat hierzu beschreibt A. Jacobi.

In Amerika hat man gegen Schwammspinner und Goldafter etwa 30 ihrer Parasiten aus Europa und Japan eingeführt, von denen etwa 10 erfolgreich tätig sind. Vor allem hat man aber in Gärten, Parken, an Straßen usw. möglichst alle die Bäume entfernt, die stark anfällig sind, und durch den Raupen nicht zusagende ersetzt. — Auch die der Wipfelkrankheit der Nonne nahe verwandte **wilt disease**[1]) hat besonders in den Jahren 1908—1911 viel zur Verminderung der Raupen beigetragen; sie ist aber, wie alle ähnliche Krankheiten, zu sehr von Witterung usw. abhängig, um von Menschen zielbewußt benutzt werden zu können.

In der orientalischen Region[2]) schaden **L. ampla** Wlk.[3]) (sehr nahe mit L. monacha verwandt) an Terminalia catappa, Ficus religiosa, Kakao und Topfpflanzen (Geranien, Begonien), **L. obsoleta** Wlk. und **todara** Moore an Shorea robusta und Tectona grandis.

L. mathura Moore[4]), Himalaya, Sikkim, Japan, an Waldbäumen, besonders Quercus, erschien 1918 in Japan plötzlich in ungeheuren Mengen an Obstbäumen, besonders Apfel; die Raupen verzehrten zuerst die Knospen, später die Blätter bis zu Kahlfraß. — **L. fumida** Butl.[5]), Japan, an Tsuga Sieboldi und Abies firma; **L. taiwania** Shiraki[6]) auf Formosa an Maulbeere.

Stilpnotia Westw. a. Humphr.

Fühler und Zunge lang; nur eine Art.

St. salicis L. **Pappel-, Weidenspinner**[7]). Glänzend weiß, dünn beschuppt, Fühlerzähne schwarz; Juni, Juli. Raupe schwarz, mit großen, weißen, schildförmigen Flecken auf Rücken, rötlichgelben, behaarten Warzen, gelblichen Streifen, auf 4. und 5. Ringe je zwei verwachsene Fleischspitzen; an Pappeln, Weiden, Birken, Apfelbaum usw., nie auf Eiche, öfters massenhaft auftretend. Eier unter schneeweißem, schaumigem, erhärtendem Überzuge (Schaumfleck), an Blattunterseite, Rinde usw. Raupen nach etwa 2 Wochen, im Herbste verspinnen sie sich zu 1—3 in Rindenritzen; im Frühjahr skelettieren sie zuerst, fressen dann das ganze Blatt bis auf ein kleines, am Stiele zurückbleibendes Stück auf; sie scharen sich zur Häutung zusammen. Puppe im Juni, schwarz, weiß gefleckt, mit goldgelben Haarbüscheln, zwischen Blättern oder an Zweigen. 1920 in Massachusetts entdeckt, offenbar vor mehreren Jahren eingeschleppt; gleichzeitig auch in Kanada. — Die Eierflecke sind abzukratzen oder überzuleimen, die sich häutenden Raupen zu zerdrücken.

Porthesia similis Fuessl. (auriflua W. V.) **Schwan**[8]). Weiß, auf Vorderflügeln des Männchens kleine schwarze Punkte. Hinterflügel ohne Ast 5. After goldgelb behaart. Raupe schwarz, schwarzgrau behaart; ein ziegelroter Doppelstreifen auf dem Rücken, ein unterbrochener weißer

[1]) Glaser a. Chapman, Journ. ec. Ent. Vol. 6, 1913, p. 479—488; Journ. agr. Res. Vol. 4, 1915, p. 101—128, Pl. 11—14, 17 figs.

[2]) Stebbing, l. c. p. 67—69; Koningsberger, Meded. 6 p. 45.

[3]) Senior-White, Spolia zeylanica Vol. 11, 1918, p. 76—80, 1 Pl.

[4]) Nishigava 1918, s. R. a. E. Vol. 6 p. 504.

[5]) Yano 1917, s. R. a. E. Vol. 7 p. 370.

[6]) Maki 1916, s. R. a. E. Vol. 6 p. 175.

[7]) Ritzema Bos, Tijdschr. Plantenz. Jaarg. 3, 1897, p. 165—167; Wüst, Prakt. Blätt. Pflanzenbau usw. Bd. 4, 1906, S. 85—86; Burgess 1921, s. R. a. E. Vol. 9 p. 574—575.

[8]) Daß mindestens bei dieser Art Parthenogenese vorkommt, hat Garbowsky nachgewiesen. Zool. Anz. Bd. 27, S. 212—214.

Streifen an jeder Seite; auf 9. und 10. Ringe rote Warzen. Falter Juli, August; Eier zu 2—300 in mit den gelben Afterhaaren des Weibchens bedeckten Schwämmen an der Unterseite von Blättern. Räupchen von August an, überwintern einzeln unter Borke, Flechten usw. oder in der Bodendecke in kleinem, bräunlichem Gespinst; im Frühjahr und Sommer einzeln an Laubbäumen im Walde und Obstgarten, auch an Rosen; hier und da Kahlfraß; auch junge Früchte benagend. Puppe schwarzbraun, in dünnem, weißlichem Gewebe. Paläarktisch; in Amerika häufig an europäischen Baumschulartikeln festgestellt, aber noch nicht eingebürgert.

P. xanthorrhoea Koll. (virguncula Wlk.)[1]). Orientalische Region. Auf Java mäßig schädlich an Kaffee und Ficus elastica, in Indien Kahlfraß an Parottia jacquemontiana und schädlich an Zuckerrohr, Hirse und anderen Gramineen.

Leucoma submarginata Wlk.[2]) Java, auf Mangifera. — **L. diaphana** Moore[3]). Indien; in mehreren Bruten auf Shorea robusta.

Teara contraria Wlk.[4]). Australien. Raupen tagsüber gesellig in mit Kot und Häuten gefüllten Nestern an Akazien und Eucalyptus; oft Kahlfraß. Nachts ziehen sie in regelmäßigen Prozessionen zum Fraße aus. Puppe im Boden.

Euproctis Hb.

Fühler in beiden Geschlechtern gekämmt; mittlere Tibien mit 1 Paare langer Dornen, hintere mit 2 Paaren.

E. chrysorrhoea L. **Goldafter**[5]). Alle Stadien sehr ähnlich dem Schwan, aber Hinterflügel mit Ast 5, Weibchen mit rotbraunem Afterbusche; Juni bis August. Raupe heller, graubraun behaart, auf 9. und 10. Ringe je ein roter Wulst. Eier mit rotbrauner Wolle bedeckt, die sog. „kleinen Schwämme". Die jungen Räupchen skelettieren im Herbst die Blätter unter fortwährendem Spinnen, ohne aber viel zu schaden. Die befressenen Blätter spinnen sie im Herbste zu den „großen Raupennestern" zusammen, in denen sie überwintern. In Südrußland kommen die Raupen an warmen Wintertagen aus dem Neste, um zu fressen. Im Frühling befressen sie zuerst die Knospen, dann die Blätter und Blüten, deren Entwicklung sie bei starkem Auftreten völlig unterdrücken können. Vorwiegend nächtlich; tagsüber, besonders bei schlechtem Wetter, halten sie sich in ihren Nestern auf; doch sonnen sie sich auch gern in dicken Haufen an stärkeren Ästen. Auch jetzt noch spinnen sie immerzu und überziehen alles mit seidenglänzendem Gespinste, was für den Goldafter sehr kennzeichnend ist. Anfang Juni verpuppen sie sich zwischen Blättern oder am Boden in graubraunen Kokons; die Puppe weist zahlreiche helle Haarbüschel auf. — Gelegentlich wurde beobachtet, daß die Raupen Blutlauskolonien auffraßen.

Die Heimat des Goldafters ist das paläarktische Gebiet; in dessen südlicheren Teilen häufiger und schädlicher als in den nördlicheren. Etwa

---

[1]) Koningsberger l. c. p. 45; Stebbing l. c. p. 78—79.
[2]) Koningsberger l. c. p. 44.
[3]) Stebbing l. c. p. 80.
[4]) Froggatt, Austral. Insects p. 252—253; Proc. Linn. Soc. N. S. Wales Vol. 21, 1896, p. 257—260, 1 Pl.
[5]) Grevillius, Beih. Botan. Zentralbl. Bd. 18, Abt. 2, S. 222—322, 8 Abb.

im Jahre 1890 wurde er mit Rosen in den Staat Massachusetts in Nordamerika eingeschleppt[1]); 1897 machten sich die Raupen bemerkbar; auch jetzt noch werden die Eierschwämme vielfach auf europäischen und japanischen Baumschulartikeln gefunden. Etwa 1905 auch nach Kanada verschleppt, wo er besonders in Neu-Schottland Schaden verursachte. Die Bekämpfung und Ausbreitung der **Brown-tail-moth** verlief ebenso wie die des Schwammspinners. Die Raupe hat hier etwa 80 Nährpflanzen, zieht aber Birne, Apfel, Steinobst, Eiche, Ahorn, Ulme vor.

Das wichtigste Gegenmittel ist das Abschneiden und Verbrennen der Winternester; gegen Arsenmittel verhält sich die Goldafterraupe ebenso wie die des Schwammspinners. Im kleinen ist auch das Aufsuchen und Vernichten der Eierschwämme wirksam. — In Turkestan wird der Goldafter stellenweise ersetzt durch **E. kargalica** Moore[2]).

Einige Euproctis-Arten treten in der orientalischen Region[3]) schädlich auf, so **E. minor** Snell. und **flavata** Cram. am Zuckerrohr, **E. divisa** Wlk. (frißt im Mai-Juli, zur Zeit der Holzbildung, die Rinde und Blätter der jungen Triebe ab; daher sehr schädlich) und **latifascia** Wlk. an Tee, **E. guttata** Wlk. (auch in Japan), an Rizinus, Baumwolle, Obst- und Waldbäumen, Rosen usw., **E. flexuosa** Sn. an Chinarinde, **E. scintillans** Wlk. an Mango, Hibiscus, Rizinus, Terminalia, Acacia, Pennisetum usw. Auf Sansibar schadet **E. producta** Wlk.[4]) an Rizinus, in Queensland **E. holoxutha** Turn.[5]) an Zuckerrohr.

Heteronygmia leucogyna Hmps.[6]) ist im Nyassa-Lande sehr schädlich an „Mahagoni".

Dasychira Stph.

Vorderflügel grau, in der Mitte mit dunklen Querlinien; Hinterflügel des Weibchens kürzer als Hinterleib. Raupe mit Rückenbürsten und Haarpinseln.

D. pudibunda L. **Rotschwanz**[7]). Weißgrau, mit dunklen Querlinien und Fransen; Mai, Juni. Raupe grünlich gelb mit samtschwarzen Einschnitten, auf 4.—7. Ringe gelbe Bürsten, auf dem 11. Ringe ein roter Haarpinsel. Die Haare brennen stark und haben schon Waldarbeiter vertrieben. Eier bläulichgrün, in Massen von 50—400 an Rinde von Wald- und Obstbäumen (u. a. auch Walnuß), im Durchschnitt in Höhe von 6—10 Fuß. Ende Juni beginnt die Raupe ihren Fraß in der Krone mit Skelettieren der Blätter; später frißt sie aus diesen große Stücke heraus. Im Oktober Verpuppung in Bodendecke oder Gestrüpp; Puppe schwarzbraun, mit rotbraunem, gelblich behaartem Hinterleib, in lockerem Gespinst. Raupe und Puppe öfters von Cordyceps-Arten befallen. Nur

[1]) Fernald a. Kirkland, The Brown-tail moth. Boston 1903, 8°, 73 pp., 14 Pls; Howard, Farmers Bull. 264, 1906; siehe auch die Literatur über den Schwammspinner. Die Literatur über den Goldafter ist namentlich in Amerika so ungeheuer angewachsen, daß nur auf die Rev. appl. Ent. verwiesen werden kann.

[2]) Plotnikow 1915, s. R. a. E. Vol. 4 p. 210.

[3]) Koningsberger, Meded. 22, 1898, p. 21—22; Meded. 6, 1908, p. 45; Watt a. Mann, Pests and blights of Tea plant, 2d ed., 1903, p. 216—219; Madan Mohar 1917, Andrews 1918, Yano 1919, Hutson 1920, s. R. a. E. Vol. 7 p. 55, 379, Vol. 8 p. 109, 520.

[4]) Aders 1918, s. R. a. E. Vol. 3 p. 124—125.

[5]) Jarvis 1916, s. R. a. E. Vol. 4 p. 345.

[6]) Ballard, Bull. ent. Res. Vol. 5, 1914, p. 61.

[7]) Ritzema Bos, Tijdschr. Plantenz., 20, 1914, p. 115—140; Weiß, Canad. Ent. Vol. 47, 1915, p. 313; Krausse, Zeitschr. Forst- u. Jagdwes., Bd. 51, 1919, S. 265—272. 9 Fig.

in Forsten merklich schädlich, namentlich an Buchen, die aber selten ernstlich leiden; in den Jahren nach Kahlfraß ergrünen sie früher, die Blätter bleiben aber kleiner, und es werden weniger Früchte angesetzt. Raupe frißt im Notfall auch Nadelhölzer an, geht selbst an Wolfsmilch, soll aber Esche und Erle verschmähen. Das zweckmäßigste Gegenmittel ist Zusammenrechen der Streu auf Haufen, die mit Kalk durchsetzt und dann begossen werden. — Im Jahre 1909 wurde der Falter in Kanada erbrütet, scheint sich dort aber nicht gehalten zu haben.

D. selenitica Esp. Vorderflügel braun, mit weißem Mondfleck und weißer Wellenlinie. Raupe schwarz, schwarzgrau behaart, mit gelben Haarpinseln; von Juni bis April normalerweise an Esparsette und Platterbse, ist aber auch schon an jungen Lärchen und Kiefern schädlich geworden. — **D. abietis** Schiff., in Europa kaum bemerkbar, schadet in Japan an Cryptomeria[1]). — **D. fascelinae** L.[2]), in Südrußland an Walnuß und Luzerne.

In der orientalischen Region schaden **D. Horsfieldi** Saund. an Tectona- und Erythrina-Bäumen, **D. mendosa** Hb. an Tee, Terminalia, Kartoffel (in Formosa auch an Maulbeere)[3]), **misana** Moore und **Thwaitesi** Moore an Tee, Kaffee usw., **D. (Psalis) securis** Hb. an Zuckerrohr, Reis und anderem Getreide und Gräsern, auch an Kreuzblütlern.

In Mittelafrika schaden **D. Niobe** Weym. und **endophaea** Hmps.[4]) an Kakao, in Südafrika **D. extorta** Dist.[5]) an Ficus natalensis.

Die in Massen wandernden Raupen von **Darala ocellata** Walk.[6]) fressen in Victoria, Australien, in Juni bis September und in Dezember bis Januar die Viehweiden kahl.

Hemerocampa Dyar

Weibchen ungeflügelt. Nordamerika.

H. leucostigma Sm. a. Abb. **White marked tussock moth**[7]). Grau; Männchen mit dunklen Querlinien und weißem Fleck auf Vorderflügeln; Juli, August. Das Weibchen legt seine Eier auf das verlassene Gespinst und bedeckt sie dick mit weißer, schaumiger, erhärtender Masse; durch sie findet hauptsächlich die weitere Verschleppung statt, die nähere Ausbreitung durch Verwehung von Raupen durch den Wind. Ende Mai des nächsten Jahres erscheint die Raupe, die zuerst die Blätter von oben skelettiert, dann ganz verzehrt. Sie ist grau, rot, schwarz und gelb gezeichnet bzw. behaart. Ende Juni, Anfang Juli verpuppt sie sich an Rinde in losem Gespinst. In Ohio 2 Generationen. Schädlich namentlich an Alleebäumen: Linde, Kastanie, Ahorn usw. Die Eiermassen sind zu sammeln, die Raupen abzuklopfen und durch Klebringe am Wiederaufbaumen zu verhindern. Sie sind sowohl gegen Berührungs- wie gegen Magengifte sehr widerstandsfähig.

---

[1]) Yano 1919, s. R. a. E. Vol. 7 p. 370.
[2]) Vassiliew 1913, s. R. a. E. Vol. 1 p. 527.
[3]) Maki 1916, s. R. a. E. Vol. 6 p. 175.
[4]) Mayné 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 79.
[5]) v. d. Merve 1921, s. R. a. E. 9 p. 441—442.
[6]) Tryon, Destruct. Insects Victoria Pt 5, 1911, p. 123—124, Pl. 123.
[7]) Felt, New York State Mus., Bull. 109, 1907; Yingling 1916, s. R. a. E. Vol. 5 p. 174.

H. vetusta Boisd.[1]). Kalifornien, an Eiche, Lupinus arboreus, Apfel- und Kirschbäumen, bei Massenauftreten auch an andern Laubbäumen, Sträuchern und selbst Kräutern. Die junge Raupe bohrt zuerst in den jungen Blättern, ihren Stielen und in Blüten, später in den jungen Früchten, oberflächlich, aber auch bis ins Kerngehäuse vordringend. Häufig vernarben später die Wunden; sie können aber auch die Entwicklung der Früchte verhindern und so die Ernte sehr beeinträchtigen. Die ältere Raupe frißt nur Blätter; bei sehr starkem Auftreten kann sie Kahlfraß herbeiführen. Bekämpfung wie bei voriger. — **H. pseudotsugata** Mc Dunnough[2]). Britisch-Kolumbien, an Douglastanne und Gelbkiefer.

Orgyia O. (Notolophus Germ.).

Vorderflügel rotbraun mit weißem Fleck. Männchen schmächtig; Weibchen dick, Flügel verkümmert oder fehlend. Raupen gelblich behaart, mit Haarbürsten auf den mittleren und -pinseln auf den 1., 4., 5., und 11. Ringen. Puppe fein behaart, in lockerem Gespinste, auf dem gewöhnlich die Eiablage stattfindet.

O. antiqua L.[3]). **Schlehen-** oder **Aprikosenspinner, Lastträger, Vapourer moth.** Weibchen mit Flügelstummeln. Erwachsene Raupe aschgrau mit feinen rotgelben und weißen Längslinien und Wärzchen. Die Rückenbürsten bei den kleineren männlichen Raupen gelb, bei den größeren weiblichen braungelb; Pinsel schwarz; 25—35 mm lang. Die Raupen fressen den ganzen Sommer über in mehreren, nicht unterscheidbaren Bruten an verschiedenen Laub- und Nadelhölzern, manchmal merklich schadend; selbst Kahlfraß an 15—40jährigen Fichten und Kiefern wird berichtet. Auch an Rosen hier und da schädlich. Die Puppe verspinnt sich an Stämmen, zwischen einzelnen Blättern usw. in losem, mit den Haaren der Raupe durchsetztem Kokon, auf dem das Weibchen gewöhnlich sitzen bleibt. Man findet beide den ganzen Sommer über bis in den Herbst hinein. Die Überwinterung geschieht in der Hauptsache wohl in der Eiform. Bekämpfung: Vernichten der Kokons und der Eierhaufen. — Auch im Osten der Vereinigten Staaten von Nordamerika, in Kanada (sehr schädlich an Obst- und Schattenbäumen), Britisch-Kolumbien, Chile (schädlich an Blättern und jungen Früchten vom Apfel).

O. gonostigma F. Männchen am Vorder- und Außenrande der Vorderflügel mit einer Reihe weißer Flecken; Weibchen ohne Flügel. Raupe schwarz, rotgelb gestreift, mit weiß oder gelb behaarten Wärzchen und rotem Halsringe; Haarpinsel nur auf 1. und 11. Ringe. Biologie wie bei voriger; nur seltener. — **O. dubia** Taunh.[4]), Astrachan und Südrußland, an Futtergräsern.

O. postica Wlk.[5]). Orientalische Region, an Kaffee, Hevea, Tee, Rizinus usw. In Formosa 6 Bruten, an Maulbeere, in Queensland an

[1]) Volck, Univ. California agr. Exp. Stat. Bull. 183, 1907.

[2]) Anderson 1919, Mc Dunnough 1921, s. R. a. E. Vol. 7 p. 212, Vol. 9 p. 321.

[3]) Gentner 1915, Porter 1917, s. R. a. E. Vol. 3 p. 268—269, Vol. 7 p. 252. — Herrmann, Ber. höh. Lehranst. Obst-, Gartenbau Proskau f. 1918/19, S 92—95, Abb.

[4]) Sacharow 1914, s. R. a. E. Vol 3 p. 219.

[5]) Watt a. Mann, l. c. p. 213; Ramakrishna Aiyar, Journ. Bombay nat. Hist. Soc. Vol. 20, 1910, p. 241—243; Green 1912, Maki 1916, Tryon 1919, s. R. a. E. Vol. 1 p. 88, Vol. 6 p. 175, Vol. 8 p. 157.

Pflaumen. — **O. vetusta** Hmps.[1]) Afrika, an Quitte, Akazie, Hibiscus esculentus.

Einige Arten schaden auf Java[2]) an Zuckerrohr, so **Aroa socrus** Hb., **Laelia subrufa** Sn. (suffusa Wlk.), **Procodeca adara** Moore; **Laelia costalis** Mats.[3]) in Formosa.

Teia anartoides Wlk.[4]). Wattle moth. Australien. Ursprünglich an Akazien, jetzt aber auch an verschiedenen eingeführten Pflanzen, insbesondere an Apfelbäumen, deren Blätter die Raupen skelettieren, an Pelargonien usw. Weibchen ungeflügelt, legt seine Eier auf das verlassene Gespinst.

Hypogymna (Penthophera) **morio** L. **Trauerspinner**[5]). Abb. 215. Männchen mit halb durchscheinenden, schwärzlichen, Weibchen mit verkümmerten, helleren Flügeln. Raupe samtschwarz, mit gelben Ringen, Streifen und Warzen. Südosteuropa, Kleinasien. Raupe in 3 Bruten an Gräsern; in Ungarn auf Wiesen und an Weizen schädlich geworden. — Neuerdings, 1922/23, in Mähren und der Slowakei in ungeheuren Mengen aufgetreten, an Wiesengräsern (mit Ausnahme von Festuca elatior und ovina) und Wintergetreide. Flugzeit von Mitte Juni an. Die Weibchen legen ihre etwa 200 Eier in mit fleischfarbener Wolle umhüllten Haufen an die unteren Halmteile. Die noch im Herbste ausschlüpfenden Räupchen überwintern flach in der Erde und beginnen im Frühjahre mit dem Ergrünen der Wiesen zu fressen. Von Ende Mai an Verpuppung; Falter schlüpft nach 10 Tagen. — Gegenmittel: Dorneneggen, eiserne Tellerwalzen, Abbrennen locker aufgestreuten Strohes.



Abb. 215. Trauerspinner. 1 Eierhaufen; 2 Raupe; 3 befressene Roggenhalme; 4 Weibchen; 5 Männchen (nach Farsky).

---

[1]) Anderson 1915, s. R. a. E. Vol. 5 p. 111.

[2]) Koningsberger, Meded. 6 p. 45, 46; Deventer, Dierlijke vijanden van het suikerriet, p. 90—93, Pl. 14 fig. 1—8, p. 98—101, Pl. 15 fig. 6—10.

[3]) Matsumara, Insekten des Zuckerrohrs in Formosa, 1910, S. 28—29, Pl. 22 fig. 1—2.

[4]) Froggatt, Agric. Gaz. N. S. Wales Vol. 7, 1896, p. 757—759, 1 Pl. — French, Handb. destr. Ins. Victoria Vol. 3, 1900, p. 95—99, Pl. 47; Journ. Dept. Agric. Victoria Vol. 9, 1911, p. 678—679, 1 fig.

[5]) Sajó, Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 4, 1894, S. 100; Aigner-Abafi, Ill. Zeitschr. Entom. Bd. 5, 1900, S. 201—202; Jablonowski 1921, s. R. a. E. Vol. 9 p. 448, Vol. 10 p. 63; Rozsypal, Minist. Landwirtsch. čechoslovak. Republ., Flugbl 6, 1923, 4 S., 7 Fign.

Eupterotiden (Cnethocampiden).

Altweltlich, besonders in der orientalischen Region in vielen Arten; ernstlich schädlich aber nur in Europa. Größere, düster gefärbte Schmetterlinge ohne Zunge; Fühler in beiden Geschlechtern gekämmt; Raupen 16füßig, gleichmäßig mit Brennhaaren bedeckt, die noch in den Puppenkokon eingewebt werden.

Eupterote geminata Wlk.[1]). Ceylon. Raupen gesellig an Baumwolle; nachts fressen sie, tags ruhen sie gemeinsam in Klumpen.

(**Thaumetopoea** Hb.) **Cnethocampa** Stph., **Prozessionsspinner.**

Ziemlich klein, plump, graulich mit dunklen Wellenlinien auf Vorderflügeln und helleren Hinterflügeln. Vorderkörper stark wollig behaart; Hinterleib plump, abgestutzt, beim Weibchen mit Afterwolle. — Raupe 30—40 mm lang, lang und locker graugelb behaart, mit 4—11 samtartigen Flecken, „Spiegeln", auf Hinterleib, die mit winzigen, mit Widerhaken versehenen Gifthaaren bedeckt sind; dadurch Menschen und Tieren gefährlich. Die Raupen leben gesellig in Nestern, von denen aus sie in ‚Prozessionen' zur Fraßstelle laufen. Feinde: Fledermäuse, Kuckuck, Alpendohle, Meisen, Calosoma-Arten, Pimpla instigator. Bekämpfung: Nester abschneiden, abbrennen, öffnen und Petroleum einträufeln; Leimringe; Spritzen mit Arsenmitteln. Die Arbeiter müssen dabei Schutzbrillen tragen und die Hände mit Öl einreiben.

C. (Th.) **pinivorana** Tr. **Kiefern-Prozessionsspinner.** Vorderflügel gelblichgrau, hinterer Querstreifen scharf gezähnt. Mitte der Stirne nackt, mit Hahnenkamm-ähnlichem Fortsatz. Raupe grüngrau, mit samtschwarzen, rotgelb gerandeten Spiegelflecken. Norddeutsche Tiefebene östlich der Elbe, besonders an den Ostseeküsten. Falter in Mai, Juni; Eier weiß, zu 2—300 spiralig um ein Nadelpaar gelegt, mit den Deckschuppen der Afterwolle rohrkolbenartig umhüllt. Raupen befressen zuerst die vorjährigen Nadeln, erst später gehen sie aus Not an die Maitriebe; sie bauen kein eigentliches Nest, leben aber gesellig und wandern auch am Tage in meist einreihigen Prozessionen. August, September verpuppen sie sich dicht gedrängt in aufrecht stehenden Kokons etwa 10 cm tief in der Erde; das Puppenlager mit flachem Gespinst bedeckt. Überliegen der Puppe nicht selten, sogar bis ins 4. Jahr. Vorwiegend in schlechtwüchsigen, lockeren und besonders in jüngeren Kiefernbeständen, daher für diese nicht ungefährlich.

C. (Th.) **pityocampa** Schiff. **Pinien-Prozessionsspinner**[2]). Stirne wie vorher; Vorderflügel weißgrau, hinterer Querstreifen kaum gezähnt, Raupe schieferblau bis schwärzlich, Spiegelflecke wie vorher. Mittelmeerländer, südliche Alpen. Falter im Juli; Eier wie vorher an verschiedenen Pinus-, aber auch an Cedrus-Arten; Raupen schlüpfen von Ende August an, bauen sich mehrere Nester, in denen sie tagsüber Zuflucht suchen, an den Astenden besonders der Südseite, überwintern in Nestern in der Krone und fressen im Frühjahr weiter. Verpuppung wie vorher.

C. (Th.) **processionea** L. **Eichen-Prozessionsspinner.** Stirne geschlossen dicht behaart, ohne Fortsatz; Vorderflügel gelbgrau mit schwarzgrauen

[1]) Green, Trop. Agric. Vol. 33, 1909, p. 321.

[2]) Fabre, Bilder a. d. Insektenwelt, 3. Reihe, S. 22—37; Claverie, Act. Soc. Linn. Bordeaux T. 66, 1912, Proc. Verb. p. 48—55; Leonardi 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 144.

Querstreifen; Hinterflügel gelblichweiß, mit braungrauem Querstreifen. Raupe graublau mit dunklerem Rückenstreifen und rötlichbraunen Spiegelflecken, unten grünlich hellgrau. — Weitaus die häufigste Art, in ganz Europa. Falter August, September. Eier weiß, 100—200 Stück in einer Platte, die von einem mit Deckschuppen des Hinterleibes vermischten Kitt überzogen wird, an Eichen, in Frankreich auch einmal an Juglans nigra aus Nordamerika, vorzugsweise an freistehenden älteren Bäumen, an Stellen mit glatter Rinde. Räupchen schlüpfen zur Zeit des Laubausbruches aus, gesellig, fressen nachts, ruhen am Tage, häuten sich an geschützten Stellen, besonders unter abgehenden Ästen. Sie überziehen ihre Wege am Baume mit Gespinst; aus den Ruhe- und Häutungsstellen werden so nach und nach bis kinderkopfgroße, mit Kot und Häuten durchsetzte Nester, zu denen die Raupen immer wieder in mehrreihigen Prozessionen zurückkehren, selbst wenn sie zum Fraß an einen andern Baum gewandert waren, auch hierbei ihre Straße durch Gespinstfäden bezeichnend. Verpuppung: Juli, August im Nest, in dichten, ovalen, braunen Kokons.

Dreata petola Moore[1]). Java, an Zuckerrohr, Mais und Gräsern; Raupen in der Jugend gesellig, später einzeln.

Ceratocampiden.

Die gelblichgrünen Raupen von **Anisota senatoria** Sm. a. Abb. und **rubicunda** F.[2]), mit dunklen Streifen, schwarzen Hörnern und Höckern, schaden in Nordamerika oft recht beträchtlich durch Kahlfraß an Wald- und Alleebäumen, erstere besonders an Eiche, letztere an Ahorn.

Notodontiden.

Männchen mit kammzähnigen, Weibchen mit sägezähnigen oder gewimperten, kürzeren Fühlern; Vorderflügel länglich dreieckig; Leib plump, stark behaart; Beine kurz, Schenkel lang wollhaarig; Abendtiere; Flügel in der Ruhe dachförmig, Vorderbeine meist ausgestreckt. — Raupen verschieden gestaltet, an Holzgewächsen.



Abb. 216. Junge Raupen des Mondflecks, an Eichblatt fressend; nat. Gr.

Phalera Hb.

Vorderflügel silberglänzend, mit sehr großen gelben Flecken in der Spitze. Raupen dünn behaart.

Ph. bucephala L. **Mondfleck.** Vorderflügel aschgrau mit großem, gelbem Mondfleck an der Spitze und dunklen Querlinien. Raupe schwarz-

---

[1]) Koningsberger, Meded. 22, p. 28; v. Deventer, l. c. p. 89—90, fig. 35, Pl. 13 fig. 4—7.

[2]) Howard a. Chittenden, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Circ. 110, 1909, 7 pp., 3 fig.

braun mit gelben Längsstreifen und Querbändern, gelb behaart, 5—6 cm lang. Falter in Mai-Juli; Raupen von Juni bis September an Pappeln, Linden, Weiden, Eichen, Kastanien, gelegentlich auch an Obstbäumen, in der Jugend gesellig (Abb. 216), später einzeln, entblättern gern einzelne Äste. Öfters Kahlfraß in Weidenhegern. Puppen ohne Gespinst in Erde. — In Rußland offenbar schädlicher als im übrigen Europa, ebenso **Ph. bucephaloides** O.[1]).

Danima banksiae Lew.[2]). Victoria (Australien). Sehr schädlich an jungen Banksien, die oft getötet werden; alte werden nicht angegangen. Eier an Blättern oder jungen Zweigen. Puppe in der Erde.

Anticyra combusta Moore[3]). Java, gemein auf Zuckerrohr.

Datana ministra Dry[4]). Nordamerika. Hellbraun, Vorderflügel mit braunen Querlinien. Raupe, **yellow-necked appletree caterpillar,** gelb und schwarz gefleckt. Sehr polyphag. Eier zu etwa 100 in flachen Kuchen an Unterseite von Apfel- und anderen Blättern. Raupen von Ende Juli an, skelettieren zuerst die Blätter von der Unterseite, später fressen sie gesellig die ganzen Blätter von der Zweigspitze an stammwärts. In der Ruhe halten sie sich mit den Bauchfüßen fest und krümmen Vorder- und Hinterende nach oben; beunruhigt, schlagen sie mit beiden hin und her. Verpuppung im Herbste gesellig in der Erde. Arsenmittel. — **D. integerrima** G. a. R., ebenso, besonders an Juglans nigra.

Symmerista (Edema) **albifrons** Sm. a. Abb. Nordamerika. Raupen mit großem, dickem, gelbem Kopfe und vergrößertem roten 8. Ringe; manchmal sehr schädlich an Eiche, bis zu Kahlfraß. Puppe überwintert in Erde.

Schizura (Oedemasia) **concinna** Sm. a. Abb. *Red-humped caterpillar*[5]). Nordamerika. Kopf und vergrößertes 4. Segment der Raupe rot. An Laubhölzern, auch an Obstbäumen. Biologie wie bei den *Datana*-Arten. Pflaumenblätter wurden mitsamt den daran sitzenden Blattläusen gefressen.

Stauropus alternus Wlk.[6]). Indien, Ceylon, Java; auf Kaffee, Tee, Kakao, Mangifera und anderen Bäumen, meist auf einzelne Bäume beschränkt. Eier an Blättern, Puppen in losem Kokon zwischen Blättern oder in Astgabeln.

Dicranura B.

Raupen nackt; Kopf in der Ruhe in 1. Glied zurückgezogen; auf 4. Ring pyramidenförmige Erhöhung; auf Afterring 2 lange Röhren (umgebildete Nachschieber), aus denen bei Berührung weiche, mit riechender Flüssigkeit getränkte Fäden hervortreten (Schreckmittel); auf Laubhölzern. Puppe in sehr festem Gespinst aus Holzspänen.

D. vinula L.[7]). **Großer Gabelschwanz.** Mai bis Anfang Juli. Raupe grün; Kopf braun, rot gerandet; Nacken- und Rückenfleck graubraun, letzterer weiß gerandet; 7 cm lang; Juli-September an Weiden und Pappeln. Puppe überwintert.

---

[1]) Domashevsky 1915, s. R. a. E. Vol. 3 p. 485.
[2]) French, l. c., p. 121—123, Pl. 53.
[3]) Koningsberger, Meded. 6 p. 53; v. Deventer l. c. p. 93—96, Pl. 14 fig. 8—14.
[4]) Houser 1916, s. R. a. E. Vol. 5 p. 291—292.
[5]) Vosler, Monthl. Bull. St. Commiss. Hort. Vol. 2, 1913, p. 654—657, fig. 363—364.
[6]) Koningsberger, l. c. p. 52; Watt a. Mann, l. c. p. 183—185, fig. 12.
[7]) Balducci, Bull. Soc. ent. Ital. Vol. 36, 1904, p. 117—122, 1 Pl.; Martelli, Boll. Labor. Zool. gen. agr. Portici Vol. 3, 1909, p. 239—260, fig. 12.

Bombyciden.

Ocinara dilectula Wlk. und **signifera** Wlk. auf Java[1]) an Ficus-Arten, u. a. an F. bergmanniana und elastica; **O. varians** Wlk. in Indien, besonders an Ficus glomerata. — **O. Lewinae** Lew.[2]). Australien, an Eucalyptus. Die Raupen leben gesellig und spinnen die Blätter zusammen; sie haben schon kleinere Wälder vernichtet.

Andraca bipunctata Wlk. **Bunch caterpillar**[3]). Orientalische Region, an Tee; sehr schädlich. Eier zu 50—200 an Blattunterseite. Raupen fressen gesellig und entblättern ganze Büsche. Tagsüber sitzen sie in dichten Massen an Zweigen, die abzubrennen sind. — Auf Sumatra vertreten durch **A. apodecta** Swinh.[4]).

Sphingiden, Schwärmer[5]).

Große, kräftig gebaute Schmetterlinge, glatt anliegend behaart. Nebenaugen fehlen; Fühler prismatisch, in Hakenborste endigend; Rollzunge lang, kräftig. Hinterleib schlank, kegelförmig. Vorderflügel schmal, spitz, Hinterflügel auffallend klein, mit Haftborste. Die Schwärmer fliegen abends mit pfeilschnellem, laut surrendem Fluge und saugen schwebend an Blumen. Eier einzeln an Nährpflanze (Blätter). Raupen sehr groß, dick, nackt, bunt, 16füßig, mit Afterhorn. Puppe in der Erde. In allen gemäßigten und warmen Zonen; in Mitteleuropa spärlich vertreten.

Die Raupen werden im allgemeinen sehr leicht gesehen und daher auch oft als Schädlinge berichtet. Doch treten sie gewöhnlich in so geringer Zahl auf, daß von einem ernstlichen Schaden kaum die Rede sein kann, trotzdem selbst eine einzelne infolge ihrer Größe lokal argen Fraß verursachen kann.

Theretra gnoma F. (Chaerocampa butus Br.)[6]). Indien; an Rebenblättern fressend.

(Hippotion) **Chaerocampa celerio** L.[7]). **Großer Weinschwärmer.** Raupe braun oder grün, am 4. und 5. Ringe weiß gepunktete Augenflecke, vom 6. Ringe an jederseits eine hellere Linie. In Südeuropa hier und da an Rebe, in Deutschland selten, in Australien aber sehr schädlich. In Südafrika von Akazien an Weinrebe übergehend und recht schädlich; auch an Tabak, Bataten usw. In Mombo (Deutsch-Ostafrika) fraßen die Raupen Teile von Baumwollpflanzungen kahl. Auf Sumatra an Colocasia-Arten; auf Samoa von K. Friederichs an solchen gesammelt.

(Pergesa) **Ch. elpenor** L. **Mittlerer Weinschwärmer.** Raupe grün oder braun, fein dunkel gestrichelt; Augenflecke bilden Ringe mit mond-

---

[1]) Koningsberger, Meded. 6, 1908, p. 54, 55.

[2]) Froggatt, Austral. Ins. p. 255, fig. 123; Agric. Gaz. N. S. Wales Vol. 23, 1912, p. 146.

[3]) Watt a. Mann, l. c. p 180—183, fig 10, Pl. 5 fig. 1; Bernard 1919, s. R. a. E. Vol. 8 p. 455.

[4]) Bernard, De Thee Vol. 2, Nr. 4, 1921, p. 115—116; s. R. a. E. Vol. 10, p. 175.

[5]) Wir folgen in der Anordnung der großen „Revision of the . . . Sphingidae", von W. Rothschild und K. Jordan (Novit. zool. Vol. 9, Suppl., Tring 1903). Die dort gegebenen Namen führen wir immer an erster Stelle an; falls aber andere Namen allgemein gebräuchlich sind, werden diese durch den Druck, wie üblich, hervorgehoben.

[6]) Stebbing, Ind. Mus. Not. Vol. 6, 1903, p. 74.

[7]) Vosseler, Ber. Land- u. Forstwirtsch. D.-O.-Afrika Bd. 2, S. 411; Gunn, Un. So. Africa, Dept. Agric., Bull. 11, 1918; den Doop 1918, s. R. a. E. Vol. 6, p. 271.

förmigem, braunem, weiß gerändertem Kern; Afterhorn kurz, breit; Juni bis September. Auch in Mitteleuropa nicht selten an Rebe; in Gärtnereien an Fuchsien schädlich geworden[1]).

(Celerio) **Deilephila lineata** F. In Texas[2]) an junger Baumwolle in verunkrauteten Feldern. Bei stärkerer Vermehrung geht die Raupe auch an die verschiedensten anderen Gartengewächse; eine solche tritt nach Riley und Giard ein in Jahren der Maxima von Sonnenflecken, folgend auf Heuschrecken-Epidemien; durch letztere werden alle Kräuter dezimiert bis auf solche, von denen sich die Raupe des Schwärmers ernährt; diese Kräuter vermehren sich daher sehr stark und mit ihnen die Raupen. Die *var. livornica* Esp.[3]) in Frankreich, Südrußland, Nordafrika, Mesopotamien schädlich an Rebe.

Acosmeryx anceus Stoll[4]). Java, hier und da Kahlfraß an Manihot utilissima. — **Deilephila** (Daphnis) **hypothous** Cr.[4]), desgl. an Chinarindebäumen. **D.** (D.) **nerii** L. **Oleanderschwärmer**[5]). In Deutsch-Ostafrika an Cinchona-Hybriden, und zwar gerade an kräftigeren Pflanzen recht merkbaren Fraß verursachend, nicht aber erheblich schädlich.

(**Chromis**) Chaerocampa **erotus** Cr.[6]). Australien; an Reben und Bataten.

Cephonodes (Cyphonodes) **hylas** L.[7]). Orientalische Region. Falter wespenähnlich. Raupe auf der Malaiischen Halbinsel, Sumatra und Java an Kaffee.

Dilophonota ello L.[8]). Auf Kuba, Surinam, in Britisch-Guayana oft Kahlfraß an Manihot, Hevea, usw.

(Sphinx L.) Smerinthus Latr.

Kopf und Körper wollig behaart; Fühler spindelförmig; Rüssel schwach, weich. Flügel mit zackigem Rande, werden in der Ruhe halb erhoben getragen und sehen dann vielfach trockenen Blättern ähnlich. Raupen gekörnelt, an jeder Seite 7 Schrägstriche; auf Laubhölzern.

(Sph.) **Sm. ocellatus** L. **Abendpfauenauge.** Vorderflügel violett rötlichgrau, hell und dunkel gezeichnet; Hinterflügel karmesinrot mit schwarzem, veilchenblau geringeltem Auge; Mai, Juni. Raupe bläulichgrün mit weißen Punkten und Schrägstrichen; Horn blau; 8—9 cm lang; Juni bis September an Pappeln, Weiden, Schlehen, Birnen, besonders gern aber an jüngeren Apfelbäumen, oft in sehr großer Zahl. So wurden 1906 in Grüngräbchen (Kgr. Sachsen) in 3 Wochen mehr als 3000 Stück von Apfelbuschbäumen abgelesen, ohne daß sie dadurch ausgerottet wurden[9]). Besonders schädlich in Baumschulen dadurch, daß sie mit Vorliebe die Leitzweige entblättern. Raupen derart gefräßig, daß eine einzige ein junges Apfelbäumchen in 4—5 Tagen entblättern kann. In der Ruhe

[1]) v. Schilling, Prakt. Ratg. Obst- u. Gartenbau 1890, S. 653.
[2]) Sanderson, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 46, 1904, p. 95.
[3]) Giard, Bull. Soc. ent. France 1904, p. 203—205; Bredemann, Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 29, 1919, S. 169—171, Abb. 2.
[4]) Koningsberger, Meded. Dept. Landbouw Nr. 6, 1908, p. 53.
[5]) Ber. Land- u. Forstwirtsch. D.-O.-Afrikas, Bd. 2, S. 29, 244, 424; Bd. 3, S. 114.
[6]) French, l. c. Vol. 2, 1893, p. 109—112, Pl. 29; Froggatt, Austral. Insects, p. 237.
[7]) Delacroix, Maladies des Caféiers, 2de éd., Paris 1900, p. 132; Koningsberger l. c.
[8]) Cardin, Est. exp. agr. Cuba, Bol. 20, 1911, p. 5—13, Lam. 2—9.
[9]) Prakt. Ratg. Obst- u. Gartenbau 1906, S. 302.

sitzen sie meist lang ausgestreckt an den Trieben entlang und sind dann schwer zu sehen.

(Mimas, Dilina) **Smerinthus tiliae** L. Lindenschwärmer. Raupe grün mit gelben, oben rot gesäumten Schrägstrichen; 6—8 cm lang; auf Linden usw.; geht nicht selten auf Kernobstbäume über.

Leucophlebia lineata Westw.[1]). Java; Raupen oft in großer Zahl an Zuckerrohr, dessen Blätter sie abfressen.

(Compsogene) **Calymnia panopus** Cr.[2]). Indien, Java; an Mango.

(Hyloicus Hb.) **Sphinx** O.

Hinterleib scharf zugespitzt, dorsal mit schwarzer Längslinie auf hellerem Grunde, farbig geringelt. Fühler an Spitze mit Haarpinsel; Zunge sehr lang; Flügel ganzrandig. Raupe glatt, Kopf zurückziehbar.

(H.) **Sph. pinastri** L. Kiefernschwärmer, **Tannenpfeil.** Grau, mit schwarzen Strichen und Flecken auf Vorderflügeln; Hinterleib an den Seiten schwarz und grau gebändert; Juni, Juli. Raupe bunt; hellgrün, mit roter, gelber, brauner, schwarzer Zeichnung; Horn an der Spitze gespalten; 8—9 cm lang; Juli bis Herbst (in Spanien bis Anfang Dezember) an Nadeln von Kiefern, Fichten und Lärchen. Puppe überwintert. Eier grünlich, einzeln oder in Gruppen an Nadeln.

(H.) **Sph. ligustri** L. Ligusterschwärmer[3]). Vorderflügel dunkelbraun; Hinterflügel rosenrot, mit 3 schwarzen Bändern. Raupe hellgrün, Schrägstriche weiß und violett; Horn oben und an Spitze schwarz, untere Hälfte gelb; 10—12 cm lang; von Juli an an Liguster, Syringen, Schneeball usw., aber auch an Johannisbeeren und in Baumschulen. In Italien an Reben, in Australien sehr häufig in Gärten und Büschen. Auch diese Raupe ist trotz ihrer Größe und Buntheit im Freien sehr schwer zu sehen. Parasit: *Chaetolyga xanthogastra* Rond.[4]).

H. (**Sph.**) **drupiferarum** Sm. a. A.[5]) Britisch-Kolumbien, oft Kahlfraß an Apfel und Pflaume.

Ceratomia (Daremma) **catalpae** Boisd.[6]). Nordamerika, an Catalpa-Bäumen. In dem Maße, in dem die Bäume immer zahlreicher angebaut werden, verbreitet und vermehrt sich auch die Art und wird immer schädlicher. Eier in Massen bis zu 1000 Stück an Unterseite der Blätter, auch an Stamm und Ästen. Raupen zuerst gesellig, später zerstreuen sie sich; sie fressen nicht selten die ganzen Bäume kahl. Im Norden treten sie in 1—2, im Süden in 3—4 ineinander greifenden Bruten auf. Für gewöhnlich genügen die natürlichen Feinde, unter denen die amerikanischen Kuckucke, Schlupfwespen (*Apanteles congregatus* Say, *Microplitis catalpae* Ril.) und Raupenfliegen die wichtigsten sind, um die Art in Schach zu halten.

Protoparce (Phlegetontius) **quinquemaculatus** Haw. (celeus Hb.). **Tobacco-, tomato-worm**[7]). Nord- und Mittelamerika; die Raupe der

[1]) Koningsberger, l. c. p. 54; van Deventer, l. c. p. 86—87, Pl. 13 fig. 1.

[2]) Koningsberger, l. c. p. 53.

[3]) Sorauer, Jahresber. Sonderaussch. Pflanzenschutz D. L. G. 1899, S. 211; Jungner, ibid. 1901, S. 209; Froggatt, Australian Insects p. 238—239; Noël, Naturaliste (2) T. 30, 1908, p. 166—167.

[4]) Tarnani, Hor. Soc. ent. Ross. T. 37, 1904, p. XIX—XX.

[5]) Brittain 1914, s. R. a. E. Vol. 2 p. 675.

[6]) Howard a. Chittenden, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Circ. 96, 1907; Farm. Bull. 705, 1916.

[7]) Morgan a. Parman, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Circ. 173, 1913.

schlimmste Feind des Tabaks, auch der Tomate gefährlich. Falter in Mai, Juni. Eier einzeln an Blattunterseite; nach 3—8 Tagen kriecht die Raupe aus, die nach 3—4 Wochen erwachsen ist. 2 Bruten im Norden, 4 im Süden. Puppen überwintern. Bekämpfung: Ablesen; Spritzen mit Arsenmitteln, gegen die die älteren Raupen viel weniger empfindlich sind als die jungen. Auch die Schmetterlinge kann man vergiften, indem Blüten von Stechapfel über die Felder verteilt werden, in die man eine Mischung von 30 g Kobalt, 125 ccm Melasse und 500 ccm Wasser gespritzt hat; die davon saugenden Falter gehen zugrunde. Verschiedene Hymenopteren, Pilz- und Bakterienkrankheiten befallen die Raupe. — Auf Hawaii[1]) manchmal auf wildem Tabak, durch Parasiten in Schach gehalten. — **Pr.** (Phl.) **sexta** Joh. (carolina L.)[2]). Wie vorige, aber mehr nach Süden, hier auch schon an Kirsche gefunden.

Psilogramma menephron Cr. (Pseudosphinx discistriga Wlk.[3]). In Indien zugleich mit *Hyblaea puera* und *Pyrausta machoeralis* sehr schädlich in Teakwäldern, oft Kahlfraß.

Acherontia O. Totenkopf.

Plump, dick, wollig behaart; Fühler kurz, dick, an der Spitze mit Haaren; Rüssel stark, kurz; Flügel in der Ruhe dachförmig, Hinterflügel gefaltet.

A. styx Westw. Asien, orientalische Region, Philippinen. In Indien[4]) an Sesamum indicum und Dolichos spp., in Indochina an Tabak; 2—3 Bruten. — **A. atropos** L.[5]). Europa, Nordafrika. Falter an der gelblichen totenkopfähnlichen Zeichnung auf der Brust leicht kenntlich. Raupe gelb oder grün mit blauen Schrägstrichen, oben vom 4. Ringe an schwarzblau punktiert; Horn S-förmig gekrümmt; bis 15 cm groß; von Juli bis September auf Kartoffeln und verwandten Pflanzen, auch an Jasmin. In Sachsen soll sie von Kartoffeln an einen Apfelbaum übergegangen sein und dessen Blätter verzehrt haben. In Portugal auch am Ölbaum, in Südafrika an Weinreben. — **A. lachesis** F. Indochina und Java[6]), an Tabak, manchmal sehr schädlich; Indien und Ceylon, an Dadap.

Herse (Protoparce) **convolvuli** L.[7]). Alte Welt; in Europa unschädlich; in Südafrika, Indien, Sumatra, Australien, Hawaii, Neu-Seeland oft sehr schädlich an Bataten; auch an Phaseolus mungo, Sonnenblumen, Zierblumen; der Falter kommt vielfach in die Wohnungen und wird da recht lästig. — **H.** (P.) **cingulata** F.[8]). Hawaii, Kleine Antillen, Australien; an Bataten.

[1]) Fullaway 1914, s. R. a. E. Vol. 2 p. 630.
[2]) Garman a. Jewett 1920, Amargos 1920, s. R. a. E. Vol. 8 p. 354, 527.
[3]) Stebbing, Insects that affect forestry, p. 52—55.
[4]) Maxwell-Lefroy, Mem. Dept. Agric. India Vol. I, 1907, p. 154, fig. 40.
[5]) Ormerod, Injurious Farm a. Fruit Insects of South Africa, 1889, p. 73; v. Aigner-Abafi, Ill. Zeitschr. Ent. Bd. 3—5, 1898—1900; Jahresber. Sonderaussch. Pflanzensch. D. L. G. 1902, S. 146.
[6]) Koningsberger, l. c. p. 54.
[7]) Maxwell-Lefroy, l. c. p. 155; Froggatt, Agr. Gaz. N. S. Wales Vol. 14, 1903, p. 1019—1020; Koningsberger, l. c. p. 53; van Dine, Rep. Hawaii agr. Exp. Stat. 1907, p. 43—44; Fullaway, Hawai. agr. Exp. Stat. Bull. 22, 1911 p. 11—13, fig. 2—3; de Bussy 1914, s. R. a. E. Vol. 3 p. 202; Faure, Agr. Journ. Un. S. Africa Vol. 7, 1914, p. 515—519, 1 fig.; Davidson 1918, s. R. a. E. Vol. 6 p. 512—513.
[8]) Froggatt, l. c.; van Dine, l. c.

Hesperiiden, Dickkopfschwärmer.

Mäßig große Falter von plumpem Bau; Kopf rauh behaart, breit, daher Fühler weit getrennt, mit Haarpinsel an Wurzel und Endkolben, bzw. -haken. Falter und Raupen Dämmerungstiere; letztere nackt, schlank, an beiden Enden etwas dünner, mäßig abgeplattet, mit deutlichem „Nacken". Eier aufrecht, einzeln an Blättern, gerippt. An Gramineen, Palmen, Scitamineen. Mehrere Generationen. Die jungen Raupen gewöhnlich unter umgeschlagenem Blattrande, die älteren in Blattrolle, die sie nur zum Fressen verlassen; hier auch gewöhnlich Puppe. Trotz der versteckten Lebensweise so stark von Parasiten befallen, daß Schaden selten größer wird. Bekämpfung: Absammeln, Arsenmittel. — Fast nur in den Tropen schädlich, in Europa höchstens **Carcharodus alceae** Esp., der **Malvenfalter**[1]).

Eudamus proteus L., **bean leaf roller**[2]). Tropisches Amerika, im Norden bis Florida, auch in Argentinien gefunden. An Leguminosen, besonders den verschiedenen Bohnen- (Phaseolus- und Vigna-) Arten, aber auch an Kohl, Rüben usw. — **E.** (Espargyreus) **tityrus** F., Nordamerika, an Robinien.

In Indien und Indochina werden mehrere Arten schädlich an Palmen, besonders der Kokospalme, wie **Erionota thrax** L.[3]) (auch an Bananen), **Hidari irava** Moore[4]), **Telicota** (Padraona, Gorone) **palmarum** Moore. **T.** (P., G.) **chrysozona** Plötz ebenso auf den Philippinen, **Pamphila augiades** Feld. und **Erynnis sperthias** Feld. in Australien[5]) (aber mehr auf Palmen in Gärten).

An Zuckerrohr, Reis, Mais, Bambus usw. schadet in der orientalischen Region[6]) besonders **Parnara** (Chapra) **mathias** F.[7]), der **rice skipper**, der über das ganze wärmere Asien, die Philippinen verbreitet ist, seit 1909 auch in Ägypten auftritt. Flugzeit in Indien September bis Oktober; im Sommer dauert die Generation etwas über 1 Monat, im Winter $3^1/_2$. Ähnlich **Telicota augias** L., **dara** Koll., **Hesperia philino** Möschl.

Calpodes ethlius Cram. **Arrowroot skipper**[8]). Südl. Nordamerika, Westindien. An Maranta arundinacea schädlich; an bronzierten Canna-Varietäten öfters Verwüstungen anrichtend; grüne werden, ihrer härteren Blätter wegen, nicht befallen. 3 Bruten.

Pamphila (Zophopetes) **dysmephila** Trim. **Phoenix skipper**[9]). Südafrika, an Phoenix reclinata. 3—4, ineinander übergreifende Bruten.

[1]) Eckstein, Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 6, 1890, S. 17—19, 1 Abb.

[2]) Quaintance, Florida agr. Exp. Stat. Bull. 45, 1898, p. 55—60; Chittenden, U. S. Dept Agric., Div. Ent., Bull. 33, N. S., 1902, p. 92—96, fig. 20.

[3]) Koningsberger, l. c. 55.

[4]) Koningsberger, l. c. p. 56; Leefmans, Meded. Labor. Plantenz. Buitenzorg No. 35, 1919, p. 15—31, 4 Pls.

[5]) Froggatt, Austral. Ins. p. 228, fig. 109, 110.

[6]) van Deventer, l. c. p. 78—88, Pl. 12; Koningsberger, l. c. p. 56; Maxwell-Lefroy, l. c. p. 153, fig. 39.

[7]) Ghosh, Mem. Dept. Agr. India Vol. 5, No. 1, 1914, p. 67—72, Pl. 9; Jarvis 1916, s. R. a. E. Vol. 4 p. 345; Stepanion, Bull. Soc. ent. Egypt. Vol. 2, 1910, p. 171—176.

[8]) Chittenden, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 54, 1905, p. 54—58, fig. 18; Circ. 145, 1912.

[9]) Kelly, Agr. Journ. Un. S. Africa Vol. 4, 1912, p. 876—883, 5 Pls.

Lycaeniden, Bläulinge.

Kleine, im männlichen Geschlechte oben oft lebhaft, unten und bei den Weibchen düster gefärbte Tagfalter. Fühlerende kolbig verdickt, Augen weiß berandet. Vorderbeine kleiner, mit Endhaken. Eier klein, oben abgeflacht, dicht genetzt, einzeln an Blüten, Knospen, Hülsen. Raupen kurz, breit, unten flach, oben hochgewölbt, mit kurzen Füßen, Assel-ähnlich; am Hinterende vielfach mit Drüsen, die süßes Sekret ausscheiden, das von Ameisen sehr gesucht ist. Puppe gestürzt, mit Faden befestigt.

Die Raupen vorwiegend an Papilionaceen, seltener an Blättern, meist in Blüten oder aus den Hülsen die Samen ausfressend, häufig Mordraupen. Nur wenige Arten gelegentlich massenhaft und dadurch schädlich auftretend, europäische Arten kaum; genannt werden **Lycaena**-Arten an Klee und Luzerne, **Zephyrus betulae** L. an Steinobst, **Callophrys rubi** L. an Him- und Brombeeren, auch an Birnbaum usw., **Thecla pruni** L. an Zwetschen und Pflaumen.

Die weitestverbreitete Art — alle wärmeren Teile der alten Welt — ist **Lampides baeticus** L.[1]) Hinterflügel mit fadenförmigem Schwänzchen, Männchen violettblau mit je 2 schwarzen Flecken auf den Hinterflügeln, Weibchen dunkel schwarzgrau. Raupe grün, rot gefleckt, in den Hülsen der verschiedensten Papilionaceen, wie Colutea, Vigna, Phaseolus, Crotalaria, Cajanus usw. Puppe an Erde. In Europa nur in England, dem wärmeren Frankreich und den Mittelmeerländern. — **L. elpis** God.[2]) Ceylon, in den Kapseln von Cardamom, 80—90 % Schaden.

Virachola isocrates F.[3]). Indien, Raupe in den Früchten von Granatbaum, Pfirsich, Eriobotrya japonica, Psidium guayava, Acacia spp., aber auch in Datteln. **V. livia** Klug[4]). Ägypten, in Früchten von Granatbaum und Inga dulcis.

Catochrysops cnejus F.[5]). China, Australien, Südsee-Inseln, Indomalaiische Region. In Indien in den Blüten und Früchten von Cajanus, Psidium, Randia, Phaseolus, Canavalia usw. Puppe außen an Hülse.

Euchrysops (Catochrysops) pandava Horsf.[6]). Indien, Ceylon, an Cycas-Arten. Eier an die noch eingerollten Wedel, deren Blätter bis auf die Mittelrippe von den Raupen abgefressen werden, die nachher noch die fleischigen Achsen benagen. Puppen an Blattunterseite.

Uranotes melinus Hb.[7]). Nordamerika; ursprünglich an Astragalus mollissimus, von da an andere Leguminosen, besonders Bohnen und Erbsen übergegangen; ferner in Blüten von Mais und Blütenknospen von Baumwolle (**cotton square borer**), sehr schädlich.

[1]) Vuillet 1913, s. R. a. E. Vol. 1 p. 411—412.
[2]) de Nicéville, Ind. Mus. Notes Vol. 1, 1889, p. 11—14, Pl. 1 fig. 5.
[3]) Maxwell-Lefroy, l. c. p. 150, fig. 35—36.
[4]) Gough 1914, s. R. a. E. Vol. 2 p. 321.
[5]) Ghosh, Mem. Dept. Agric. India Vol. 5, 1914, p. 59—66, Pl. 8 1 fig.
[6]) Burkill 1918, s. R. a. E. Vol. 6 p. 520.
[7]) Sanderson, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 33, 1902, p. 101—102, fig. 24; Farm. Bull. 223, 1905.

Amblypodia sp.[1]) Raupen auf Java an Kaffee, fressen Schalen und Stiele der unreifen Beeren ab.

Jalmenus evagorus Don. und **ictinus** Herv.[2]). Australien, erstere an der Küste, letztere im Innern; gemein an Akazien, die sie oft völlig kahl fressen. Ameisen besuchen sie in Massen, um ihre Ausscheidungen aufzulecken, und schützen sie daher vor ihren Feinden.

Zizera labradus God.[3]). Australien, an Luzerne zeitweise sehr schädlich.

Nymphaliden.

Vorderbeine zu klauenlosen „Putzfüßen" verkümmert; Flügel häufig gezähnt oder eckig, die hinteren umfassen den Leib. Meist groß, bunt. Raupen dornig oder mit weichen Fortsätzen, nächtlich. Puppe gestürzt.

Aus der Unterfamilie der Danainen werden einige Arten der Gattung **Danais,** wie **D. plexippus** L., (**archippus** F., menippe Hb.)[4]), **chrysippus** L.[5]) usw. in den wärmeren Teilen der ganzen Erde dadurch nützlich, daß die Raupen Unkräuter aus der Familie der Asclepiadeen verzehren, ohne aber deren direkte Bekämpfung dadurch zu erübrigen. Gelegentlich aber auch an Nutzgräsern (Guineagras usw.) schädlich.

Die ziemlich kleinen, grünen, gelb und dunkel gestreiften Raupen der Unterfamilie der Satyrinen leben auf Gräsern. **Mycalesis mineus** L. frißt auf Java an den Blättern von Zuckerrohr, in Indochina an denen von Reis. **Melanitis ismene** Cram. (leda L.)[6]), von Afrika bis Australien verbreitet, frißt an den Blättern von Zuckerrohr, Reis und Andropogon. Tagsüber ruht die Raupe an der Blattunterseite, dem Mittelnerv angeschmiegt; nachts frißt sie vom Rande aus Buchten in das Blatt. Eier in Reihen an Unterseite. 2 Bruten. — **Ituna ilione** Cram.[7]) in Brasilien sehr schädlich an kultivierten Feigen.

Morphinen: **Discophora celinde** Stoll.[8]) in Java und Indochina, an Zuckerrohr nicht unbedeutend schädlich. Raupen zahlreich, gesellig, sehr gefräßig. 2 erwachsene Raupen fressen in einem Tage etwa 350 qcm Blattfläche; eine Anzahl Raupen kann eine Pflanze in wenigen Tagen kahl fressen. Auch auf Kokospalme und Bambus. — **Amathusia phidippus** L.[9]). Orientalische Region, Philippinen, an Pisang, Kokos- und Zierpalmen. Kaum schädlich.

Die neotropische Unterfamilie der Brassolinen stellt die größten Schädlinge unter den Nymphaliden: **Brassolis sophorae** L.[10]), Trinidad, von Guayana und Kolumbien bis Südbrasilien und Paraguay, **Br. isthmia** Bates[11]) in Panama, **Br. astyra** God.[12]), Südbrasilien. Die 4 Wochen leben-

---

[1]) Koningsberger, l. c. p. 59.
[2]) Froggatt, Agr. Gaz. N. S. Wales Vol. 13, 1902, p. 716—717, Pl. 3 fig. 14, 15.
[3]) Froggatt, l. c. Vol. 22, 1911, p. 1022.
[4]) Lyman, 33. Rep. Ontario ent. Soc., 1903, p. 61—63, fig. 38.
[5]) Ghosh, l. c. p. 16—19, Pl. 3.
[6]) Ibid. p. 3—7, Pl. 1; de Charmoy 1912, Duport 1912/13, Jarvis 1916 u. 1917, s. R. a. E. Vol. 1 p. 31, Vol. 2 p. 490, Vol. 4 p. 471, Vol. 6 p. 139.
[7]) Hempel 1920, s. R. a. E. Vol. 8 p. 366.
[8]) van Deventer, l. c. p. 73—98, Pl. 11; Koningsberger, l. c. p. 58.
[9]) Koningsberger, l. c. p. 58; Copeland 1914, s. R. a. E. Vol. 4 p. 150—151.
[10]) Copeland 1914, s. R. a. E. Vol. 3 p. 652; Cleare, Bull. ent. Res. Vol. 6, 1916, p. 273—278, Pl. 8—10, 1 fig.; de Campos Novaes 1920, s. R. a. E. Vol. 9 p. 145.
[11]) Schultz, Proc. ent. Soc. Washington, Vol. 10, 1908, p. 166—167; Copeland l. c., Duncan 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 19—21.
[12]) s. R. a. E. Vol. 7 p. 353.

den Raupen finden sich auf Palmen, besonders Kokos-, Königs- und Kohlpalme, die von *isthmia* auch auf Bananen. Tagsüber halten sie sich zu 50—800, selbst 2000, in bis zu 60 cm großen, aus zusammengesponnenen Blättern verfertigten, unten offenen Säcken verborgen; nachts verzehren sie die Blätter vom Rande aus. Eier zu 100—300 in mit Schleim bedeckten Klumpen an Stamm oder Blattunterseite; Puppen am Grunde der Stämme, ruhen 2 Wochen. Die schädlichste Art ist *isthmia*, die oft sämtliche Palmen kahl frißt; *sophorae* tritt etwa alle 5 Jahre massenhaft auf und tötet dann bis zu 5% der Palmen; sie ist in Britisch-Guayana und auf Trinidad unter besondere Gesetze gestellt. Zahlreiche Feinde, die aber die Vermehrung nicht hindern können. Bekämpfung durch Abschneiden der Nester und Spritzen mit Arsenmitteln. — Von der Gattung **Caligo** schaden **C. illioneus illioneus** Cram.[1]) in Guayana und dem nördlichen Brasilien an Bananen, deren Blätter sie von der Spitze aus verzehren, **C. illioneus polyxenus** Stich. (saltus Kaye)[2]) in Venezuela und auf Trinidad an Zuckerrohr.

Acraeinen. **Acraea andromache** F.[3]), Australien, Neu-Guinea, auf Samoa und Fidschi an Passiflora; **A. terpsichore** L.[4]) in Uganda an Bataten; **A. vesta** F. auf Java an Erythrina, in Indochina an Kaffee.

Nymphalinen. Die Arten zweier Gattungen: **Charaxes**[5]) in Südafrika und **Didonis** (biblis F.)[6]) in Florida schaden auf dieselbe Weise, wie die Eulen der Gattung *Ophideres* (S. 428), indem sie unreife Citrus-Früchte anstechen und so aussaugen, daß sie völlig trocken abfallen. Bei den übrigen Gattungen fressen die Raupen wie gewöhnlich an Blättern. **Juniona almana** L.[7]) in Indien und Indochina an Reis, **Pyrameis atalanta** L.[8]) in Algier an Ramie.

P. cardui L.[9]), **Distelfalter,** mit Ausnahme von Australien kosmopolitisch, in Nordamerika nützlich durch den Fraß der Raupen an Unkräutern aus den Familien der Disteln, Malven und Amarantaceen, in Bulgarien schädlich an Bohnen, in Ägypten noch mehr an der als Nährpflanze der Eingeborenen sehr wichtigen Malva parviflora, bei Pretoria an Lupinen; ganz besonders aber in Südfrankreich an Artischocken, die in großen Zwischenräumen (1880, 1906, 1913) kahl gefressen werden bis auf die Blattrippen und Blütenstiele, so daß die Bildung von Köpfen unterbleibt; von kahl gefressenen Feldern wandern die Raupen über auf andere, auch auf Disteln. Bekämpfungsmittel versagten außer den nicht anwendbaren Arsenmitteln.

Vanessa antiopa L. **Trauermantel**[10]). Schwarze Dornenraupe mit großen rotbraunen Flecken und vielen hellen Pünktchen. Ganze nördliche

[1]) Bodkin 1916, s. R. a. E. Vol. 5 p. 170.
[2]) Urech 1912, s. Hollrungs 15. Jahr.-Ber. Pflanzenkrankh. f. 1912 No. 1485.
[3]) Froggatt, Austral. Ins., 1907, p. 215.
[4]) Gowdey 1913, s. R. a. E. Vol. 1 p. 49.
[5]) Howard, Ann. Transvaal Mus. Vol. 1, 1909, p 224—225
[6]) Ballou, West Ind. Bull. Vol. 11, 1911, p. 175.
[7]) Duport 1912/13, s. R. a. E. Vol. 1 p. 489.
[8]) Rivière, Cultur. colon. 1903, No. 125, p. 289.
[9]) Ranojevic, s. Zeitschr. Pflanzenkr. Bd. 16, 1906, S. 210; Innes Bey, Bull. Soc. ent. Egypt. 1911, p. 14—15; Feytaud 1913, s. R. a. E. Vol. 1 p. 420; Tschaën 1913, s. Hollrungs Jahresber. f. 1913 p. 189; Marcovitch 1917, s. R. a. E. Vol. 5 p. 464; Journ. Dept. Agric. Un. So. Africa Vol. 2, 1921, p. 402.
[10]) Felt, Insects affect. Park a. Woodland trees Vol. I, Albany 1905, p. 158—162, Pl. 10 fig. 10/11.

Halbkugel; schädlich nur in einigen Teilen Nordamerikas an Ulmen (*spiny elm caterpillar*); aber auch an Weiden, Pappeln, Birken, Celtis occidentalis usw. Befruchtete Weibchen überwintern, legen Mitte Mai bis zu 450 Eier in abwechselnden Reihen um Zweige; nach 12—15 Tagen schlüpfen die Räupchen aus, die gesellig, anfangs dicht nebeneinander fressen; Ende Juni verpuppen sie sich; im Juli fliegen die Falter der 1. Brut, der noch eine 2. und 3. folgen, die aber von immer geringerer Bedeutung werden, da die Zahl der Raupen infolge natürlicher Feinde (Schlupfwespen, Tachinen, Raubkäfer und -wanzen) ständig abnimmt. Bekämpfung: befallene Zweige abschneiden und die Raupen vertilgen.

V. polychloros L. **Großer Fuchs.** Raupe braungrau und graublau, mit mattgelben Längsstreifen und Dornen und feinen weißen Härchen. Überwinterte Weibchen legen im Mai je 100—200 Eier an dünnere Zweige, oft in solcher Menge, daß sie diese umgeben, ähnlich wie die des Ringelspinners; jedoch fehlt der sie verbindende Kitt. Die Raupen fressen gesellig, indem sie die Blätter von Zweigspitzen zu einem lockeren Neste zusammenspinnen; später verlassen sie es am Tage um zu fressen, kehren aber abends wieder zurück; hier auch die Häutungen. Verpuppung einzeln an Stämmen, Zäunen, Mauern und andern geschützten Stellen; von Ende Juni an die Falter. An Obstbäumen (in Frankreich besonders die var **erythromelas** Aust.[1]), Ulmen, Pappeln, Weiden usw. — Nester abschneiden.

V. Io L. **Tagpfauenauge**[2]). Schwarze, dicht weiß punktierte Dornenraupe gewöhnlich an Brennesseln, doch auch an Hopfen, hier nicht selten einzelne Pflanzen kahl fressend. In Drahtanlagen sind sie leicht abzuklopfen, in Stangenanlagen zerstört man die Nester mit der Raupenfackel. Biologie wie vorher.

Die von Webster berichteten Schäden an Luzerne sollen nach Mc Dunnough[3]) nur durch irrtümliche Bestimmung **V. californica** Boisd. zugeschrieben worden sein.

Polygonia C-album L. an Hasel, Beerenobst und Hopfen.

Hypolimnas misippus Kby[4]), Java auf Erythrina; Sumatra an Ölpalme; S. Thomé an Kakao; Nyassaland an Baumwolle.

Eurytela dryope Cram.[5]). Deutsch-Ostafrika; Raupe an Rizinus, sehr zahlreich in Mai, September; eigentümlich gekrümmt, grün, wenig dunkel gezeichnet, 2 lange, bestachelte Hörner auf dem Kopfe, 2 Reihen verzweigter Stacheln auf Rücken.

In der orientalischen Region fressen mehrere **Ergolis**-Arten (**ariadne** L.[6]), **merione** Cram. und **taprobana** Wesm.[7])) an Rizinus, erstere in Indochina auch an Baumwolle.

Euptoieta claudia Cr.[8]). Nordamerika, an jungen Stiefmütterchen

---

[1]) Oberthür 1915 s. R. a. E. Vol. 3 p. 427.

[2]) v. Schilling, Prakt. Ratg. Obst- u. Gartenbau 1892, S. 321, 3 Abb.; Zirngiebl, Feinde des Hopfens, Berlin 1902, S. 2—3, Abb. 1.

[3]) Canad. Ent. Vol. 45, 1913, p. 223—225.

[4]) Ballard, Bull. ent. Res. Vol. 4, 1914, p. 349; de Seabra 1919, van Heurn 1917, s. R. a. E. Vol. 8 p. 493, 538.

[5]) Vosseler, Ber. Land- u. Forstwirtsch. Deutsch-Ost-Afrika, Bd. 2, 1906, S. 421.

[6]) Ghosh, l. c. p. 8—15, Pl. 2; Duport l. c.

[7]) s. R. a. E. Vol. 6 p. 113.

[8]) Chittenden, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 27 N. S. 1901, p. 80—81.

und an Passionsblumen; die Falter gleichen den Schaden der Raupen zum Teil wieder aus durch Befruchtung der Blumen.

Pieriden, Weißlinge.

Mittelgroß, weißlich oder gelblich; Hinterflügel umfassen den Leib; Eier einzeln oder in Kuchen, birnenförmig, gerieft, sitzen mit dem dickeren Ende auf. Raupen schlank, kurz und dünn behaart. Puppe auf- oder wagerecht, mit einem Faden um die Leibesmitte befestigt (Gürtelpuppe). Falter wandern nicht selten in großen Zügen, meist gegen den Wind. — Auch von dieser Familie werden sehr häufig Arten als schädlich berichtet, lediglich weil sie an Kulturpflanzen gefunden worden sind oder werden. Mit wenig Ausnahmen treten sie aber so spärlich an solchen auf, daß von einem wirklichen Schaden keine Rede sein kann.

Aporia Hb.

Flügel mit sehr kurzen, kaum sichtbaren und weit auseinanderstehenden Fransen besetzt. Fühler an der Spitze allmählich verdickt.

A. crataegi L. Baumweißling[1]). Weißlich, Rippen schwarz; Juni, Juli, im Süden 2 Generationen, Mai und Juli. Raupe unten blaugrau, oben mit 3 schwarzen und 2 rotbraunen Längsstreifen; 40—45 mm lang; an Obstbäumen und wilden Rosaceen, auch an Eichen. Eier bis zu 150 in Kuchen an Blattoberseite. Nach etwa 14 Tagen kriechen die Räupchen aus, die die Blätter bis auf die Rippen befressen. Ende August spinnen sie aus Blättern die sog. „kleinen Raupennester", in denen sie, jede in einem Kokon, überwintern. Im Frühjahr verfertigen sich die Raupen ein größeres Nest, von dem aus sie zuerst die aufbrechenden Knospen (der Hauptschaden), später die Blätter zerfressen. Erst kurz vor der Verpuppung, Ende Mai, trennen sie sich. Puppe hellgrünlich, mit schwarzer Zeichnung und gelben Flecken. — Bekämpfung: Entfernen der Winternester. — Der Baumweißling zeigt in seinem Auftreten ein merkwürdiges An- und Abschwellen. In den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde er in Deutschland zusehends seltener, bis er zuletzt fast ganz verschwand. Von 1903 etwa an wurde er einige Jahre wieder häufiger, dann wieder seltener, 1917—1920 wieder häufiger. — Mit den Winternestern leicht verschleppbar.

Pieris Schrk. (Pontia F.).

Flügel dicht und deutlich gefranst. Fühler mit abgesetzter Keule.

Die Weißlinge treten in Europa in 2 bis 3 Bruten auf; die Puppen der letzten überwintern. Eier an Blattunterseite. Nährpflanzen: in 1. Linie Kreuzblütler; gelegentlich finden sich die Raupen aber auch an Mais, Zuckerrohr, Luzerne usw. — Feinde und Parasiten sind zahlreich. Das Geflügel frißt die Raupen sehr gern, kann aber infolge zu reichlichen Fraßes erkranken und selbst sterben; auch Sperlinge stellen den Raupen lebhaft nach. *Nabis lativentris* saugt Eier und Raupen aus. Zahlreiche Schlupfwespen belegen Eier, Raupen und Puppen mit ihren Eiern; am bekanntesten ist der auch in Nordamerika eingeführte *Apanteles glomeratus* Reinh., der die ganz jungen Raupen mit seinen Eiern belegt; seine Püppchen

[1]) Eckstein, Zool. Jahrbb., Abt. f. Syst., Bd. 6, 1892, S. 230—240. — Rocquigny-Adanson, Feuill. jeun. Nat. T. 31, 1900, p. 26—27; T. 32, 1902, p. 223, 248. — Aigner-Abafi, Zeitschr. wiss. Ins. Biol. Bd. 1, 1905, S. 204—209. — Lehmann, Flugschr. 10 Deutsch. Ges. angew. Entom., 1922. — Stellwaag, Zeitschr. angew. Ent. Bd. 10, 1924, S. 273—312, 23 Fign.

verspinnen sich in gelben Kokons auf der absterbenden Raupe (die sogenannten „Raupeneier"). Ältere Raupen erliegen vielfach Tachinidenangriffen, Puppen dem *Pteromalus puparum;* auch Pilze töten bei feuchtem Wetter viele Raupen.

Die Bekämpfung in kleineren Verhältnissen erfolgt am besten durch möglichst frühzeitiges Absammeln der Raupen, bei *P. brassica* auch der Eierhäufchen, und der Puppen. Im großen ist Arsen als Spritzmittel anzuwenden; Vergiftungen von Menschen sind bei Kopf- und Blumenkohl noch nie vorgekommen; bei Blätterkohl wäre Arsen aber nur im Frühjahr anzuwenden. Superphosphat, Kalk, Holzasche, Viehsalz usw. auf die Pflanzen gestäubt, soll die Raupen töten, ebenso heißes Wasser (50—55° C.). Nikotin-Seifenlösungen usw. Hanf, Tomaten, Artischocken, zwischen Kohl gepflanzt, sollen die Eiablage verhindern.

P. napi L. **Rapsweißling** (Abbildung 217). Weiß, Adern dunkel bestäubt; Weibchen mit 2 schwärzlichen Flecken hinter der Mitte der Vorderflügel, Hinterflügel unten gelb mit schwarz bestäubten Rippen. Raupe grün, mit weißen Wärzchen, schwarzen Pünktchen und gelben Seitenstreifen; 30 mm lang; Juni, Spätsommer an verschiedenen Kohlarten, Raps, Reseda usw. Puppe grüngelb, schwarz gefleckt. Eier einzeln, grünlich. — Auch in Nordamerika einheimisch.



Abb. 217. Rapsweißling (nach Curtis).

P. rapae L. **Kleiner Kohlweißling.** Gelblichweiß; Vorderflügel an Spitze schwärzlich, beim Männchen mit 1, beim Weibchen mit 2 schwärzlichen Flecken. Eier einzeln, gelb, an Blattunterseite. Raupe mattgrün, mit gelben Rücken- und Seitenstreifen; 30 mm lang; an Kreuzblütlern, Reseden, Tropaeolum usw.; an Kohlarten geht die Raupe besonders gern in die Herzen, die sie nicht nur zerfrißt, sondern noch mehr durch ihren Kot verdirbt. Der Schaden in Europa ist gerade nicht von besonderer Bedeutung, um so mehr aber der in Nordamerika[1]), wo die Raupe zu den schlimmsten Gemüsefeinden gehört und der schlimmste Schädling des Kohlbaues ist. Etwa 1856 wurde sie in Kanada eingeschleppt; jetzt findet sie sich als „imported cabbage worm" bis in die Südstaaten, besonders schädlich aber immer noch im Norden, wo sich bis zu 3 Bruten folgen, im Süden bis 6 und mehr; die ganze Entwicklung dauert 3 bis 5 Wochen. Verlust jetzt noch etwa 1300000 $ jährlich, etwa 10% der

[1]) Chittenden, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Circ. 60, 1905; Farm. Bull. 766, 1916.

ganzen Ernte. 1898 auch nach Hawaii verschleppt und auch hier sehr schädlich.

Die Raupen wurden in Amerika, allerdings im Zuchtkäfige, dabei beobachtet, wie sie die Eier eines Eulenschmetterlings fraßen; Chittenden und Russell[1]) glauben, daß auch auf diese Weise die eingeborenen Weißlinge *(P. napi* und *protodice)* von der eingeschleppten Art verdrängt würden.

P. protodice Boisd. Nordamerika, besonders in den Südstaaten; von vorigem vielfach verdrängt. — **P. monuste** L., südl. Nordamerika bis Südamerika, an Kreuzblütlern.

P. brassicae L. **Großer Kohlweißling**[2]). Weiß, Vorderflügel, Wurzel und Spitze schwarz, ein schwarzer, auf den Vorderrand der Hinterflügel übergehender Wisch; beim Weibchen mit 2 schwarzen Flecken. Hinterflügel unten gelb, innen grau bestäubt. Raupe bläulichgrün, schwarz punktiert, mit gelben Rücken- und Seitenstreifen, 35—40 mm lang; Juni, August, September bis in November, selbst Dezember; Fröste werden erst unterhalb 4° C verderblich. Eier zuerst grünlich, dann gelb, in Kuchen nebeneinander. Die Raupen der 1. Brut leben wohl vorwiegend an wildwachsenden, erst die der 2. Brut an den verschiedensten angebauten Kreuzblütlern, auch an Tropaeolum usw.; sie verzehren die ganzen Blätter bis auf die starken Mittelrippen. Zur Verpuppung verlassen sie die Nährpflanzen, um an Bäumen, Mauern, Zäunen usw. in die Höhe zu kriechen, wobei parasitierte Raupen den Anfang machen und auch im allgemeinen höher kriechen. In manchen Jahren ungeheuer schädlich; sowohl Raupen, wie ganz besonders auch die Falter wandern nicht selten in riesigen Scharen, so letztere nach Selzer fast alljährlich von den Ostsee-Inseln, wo die Raupen an Lepidium latifolium fast ohne Parasiten leben, nach Süden und Südwesten. — In Indien im Sommer im Himalaya bis 10000 Fuß Höhe, im Winter in den anstoßenden Ebenen, etwa 100 engl. Meilen weit; sehr schädlich an Kohl.

Pieris teutonia F. entblättert in Australien von Zeit zu Zeit die Capparis-Bäume und -Sträucher[3]).

Leptidia sinapis L. **Senfweißling.** Weiß; Mai bis August. Raupe grün mit gelben Seitenstreifen, 3 cm lang; Juni, August, September, in 2—3 Bruten an Platterbsen, Hornklee und Kleearten, nicht an Senf. Puppe gelb mit rotbraunen Seitenstreifen und weißen Atemlöchern; die der letzten Brut überwintert.

Tatochila autodice Hbn. Südamerika, in Argentinien sehr schädlich an Luzerne.

Neophasia menapia Feld.[4]). In Kanada und dem Nordwesten der Vereinigten Staaten, auch auf der Insel Vancouver in großen Zwischenräumen recht schädlich an Pinus-Arten (ponderosa, Douglasi, monticola).

[1]) U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 66, 1908, p. 65.

[2]) Schipper, Tijdschr. Plantenziekt. V, 1899, p. 1—11, 3 Tav., 3 figs. — Auel, Allgem. Zeitschr. Ent. Bd. 7, 1902, p. 113—117, 139—142, 184—185, Zeitschr. wiss. Ins. Biol. Bd. 8, 1912, p. 258—260. — Martelli, Boll. Labor. Zool. gen. agr. Vol. 1, 1907, p. 170—224. — Ghosh, Mem. Dept. Agric. India, Ent. Ser. Vol. 5, 1914, p. 20—26, Pl. IV. — Selzer, Sitzber. ent. Ver. Hbg-Altona 1917, S. 29—32. — Jegen 1918, s. R. a. E. Vol. 7 p. 512—514. — Blunck, Mitt. biol. Reichsanst. 21, 1921, S. 182—184.

[3]) French, Destr. Ins. Victoria Pt 3, 1908, p. 101—104, Pl. 49.

[4]) Howard, U. S. Dept. Agr., Div. Ent., Bull. 7, N. S., 1897, p. 77—78; Aldrich, Journ. econ. Ent. Vol. 5, 1912, p. 87—88.

Die befallenen Bäume trugen keine Zapfen oder gingen ganz ein. Schweine, die in den befallenen Wäldern weideten, starben; ihr Magen erwies sich als ganz von den Schmetterlingen gefüllt.

Catopsilia[1]) **crocale** Cram., **pyranthe** L. und **pomonae** F. Orientalische Region, auf Cassia florida, Sesbania und anderen Schatten-Leguminosen.

Mehrere **Colias**-Arten an Klee, Luzerne usw. hier und da schädlich, so **C. hyale** L. und **edusa** F. in Südrußland, **C. electra** L. in Südafrika, **C. lesbia** F.[2]) in Südbrasilien und Argentinien; von letzterer Art überwintern die Eier.

Eurymus eurytheme Boisd.[3]). **Alfalfa caterpillar.** Nordamerika, früher nur im Südwesten, jetzt in fast allen Teilen des Kontinents der schlimmste Feind von Luzerne. 2 Bruten im Norden, 6 im Süden. Raupen, Puppen und Falter überwintern.

Terias hecabe L.[4]). Indien, Java; in manchen Jahren in sehr großen Mengen und dann schädlich auf Leguminosen, entblättert häufig die in den Kaffeepflanzungen als Schattenbäume dienenden Albizzien; auch an Sesbania, Acacia decurrens, in Australien auch an Robinien. — **T. silhetana** Wall. Indien, ebenso Kahlfraß an Albizzia und Sesbania, sporadisch auch an Tee.

Papilioniden.

Große, lebhaft gefärbte Schmetterlinge, die in den wärmeren Gebieten der Erde ihre Hauptentwicklung erreichen. Hinterflügel am Innenrande ausgeschnitten; Raupen bunt, mit einer aus dem 1. Brustringe vorstreckbaren, lebhaft gefärbten und stark riechenden Fleischgabel. Gürtelpuppe.

Papilio L.

Gelb, schwarz gezeichnet; Hinterflügel gewöhnlich geschwänzt. Raupen dick, fleischig, nackt. Puppen vorn mit 2 kurzen Spitzen, eckig. Viele Arten an Umbelliferen, ganz besonders aber in allen Erdteilen an Citrus-Bäumen[4]), doch nur wenige von ihnen ernstlich schädlich.

P. machaon L. **Schwalbenschwanz.** Hinterflügel mit blauer Binde und rotbraunem Augenfleck am Afterwinkel. Raupe grün mit schwarzen, rot gefleckten Bändern, 40—45 mm lang, in 2 Bruten, Mai, August, an Schirmblütlern, manchmal in solchen Mengen, daß ganze Beete, z. B. von Möhren, kahl gefressen werden. Puppe überwintert. Vorwiegend in den Mittelmeerländern und Süddeutschland, in manchen Jahren aber auch in Norddeutschland so häufig, daß schädlich.

P. podalirius L. **Segelfalter.** Raupe dick, grün, gelb gestreift und braun gefleckt, 30—40 mm lang, gelegentlich an Obstbäumen, besonders in Rußland manchmal schadend. Noch mehr südlich als vorige Art.

---

[1]) Ghosh, l. c. p. 29—32, Pl. 5 fig. 9—11; Solomons, Spolia zeyl. Vol. 10, 1916, p. 281; Henry, ibid. p. 281—282.

[2]) Lorentri 1920, s. R. a. E. Vol. 8 p. 433.

[3]) Wildermuth, U. S. Dept. Agric., Bur. Ent., Circ. 133, 1911; Bull. Dept. Agric. 124, 1914.

[4]) Andrews 1915, Tryon 1917, s. R. a. E. Vol. 4 p. 64, Vol. 8 p. 156.

[5]) Coolidge, Pomona Journ. Ent. Vol. 2, 1910, p. 333—334; Zacher, Ent. Zeitschr. Frankfurt a. M. Bd. 27, 1914, S. 288—289, 295—296, 5 Abb.

P. demodocus Esp.[1]) (Abb. 218). Schwarz mit vielen gelben Flecken; Hinterflügel ungeschwänzt, mit rotem, blau und schwarz umrandetem Auge am Afterwinkel und einem blauen Augenfleck am schwarzen Rande. Raupen anfangs braunschwarz, vorn und hinten gelblich, in der Mitte der Oberseite mit weißer V-förmiger Zeichnung, mit zahlreichen schwarzen Stacheln, täuschend Vogelkot ähnelnd; nach der letzten Häutung grün mit grauen bis gelben oder schwarzen Abzeichen, ohne Stacheln, nur mit 2 Höckerchen hinter dem Kopfe und am Afterende, bis 44 mm lang. In Mittel- und Südafrika schädlich an Citrus-Bäumen, verzehrt massenhaft Blätter und Triebe von Sämlingen in Saatbeeten und an tragenden Bäumen.



Abb. 218. Papilio demodocus (nach H. H. King).

In Asien (Arabien bis Formosa) vertreten durch **P. demoleus** L. (**erithonius** Cram.)[2]), ebenfalls an Citrus, ferner noch an Aegle marmelos, Zizyphus jujuba und Glycosmis pentaphylla; die Raupe bespinnt die Oberfläche der Blätter, um sich an dem Gespinste festhalten zu können. Die kugeligen, blaßgelben Eier werden einzeln an Blattunterseiten gelegt. Puppen an Steinen, Baumstrünken, Gräsern usw. Die ganze Entwicklung dauert etwa 40 Tage, so daß sich mehrere Bruten folgen. — Bekämpfung: Ablesen der schwer sichtbaren Raupen; bei stärkerem Befall Spritzen mit Arsenmitteln. Von den übrigen asiatischen Arten nur noch zu erwähnen:

[1]) Vosseler, Pflanzer Jahrg. 3, 1907, S. 37—43. — King, 3d ann. Rep. Gordon Memor. Coll. Karthoum, 1908, p. 238—239, Pl. 32.

[2]) Maxwell-Lefroy, l. c. 1907 p. 152, fig. 38; Ghosh, Mem. Dept. Agric., India, Ent. Ser., Vol. 5, 1914, p. 33—52, Pl. 6—7.

P. memnon L. und **pammon** L. (**polytes** L.) an Citrus, **P. clytia lankeswara** Moore auf Ceylon an Kampfer.

In Australien schaden **P. sarpedon** L. an Kampferbaum, **P. aegeus** L. und **anactus** Mac L.[1]) an Orangen, letzterer besonders merkbar in Baumschulen.

P. glaucus L. (turnus L.), Nordamerika; an Obst- und anderen Bäumen, besonders Apfel und Kirsche. Ähnlich **P. rutulus** Boisd. Ferner **P. ajax** L.[2]) am Papaya-Baum, **P. polyxenes** F. (asterius Cram.)[3]), *Celery caterpillar*, an angebauten Umbelliferen. Raupen grün oder gelblich, schwarz geringelt, gelb gefleckt; 2 Bruten im Norden, 3 und mehr im Süden; die der 2. oft recht schädlich.

P. thoas Boisd. (cresphontes F.) Nord- und Südamerika, im Süden an Orangen, im Norden an Xanthoxylum americanum. Die Unterart **thoantiades** Burm.[4]) in Argentinien und Uruguay an Citrus-Bäumen; in Brasilien **P. idaeus** F.[5]) und **agavus** Dry, in Mittelamerika **P. anchisiades** Esp.

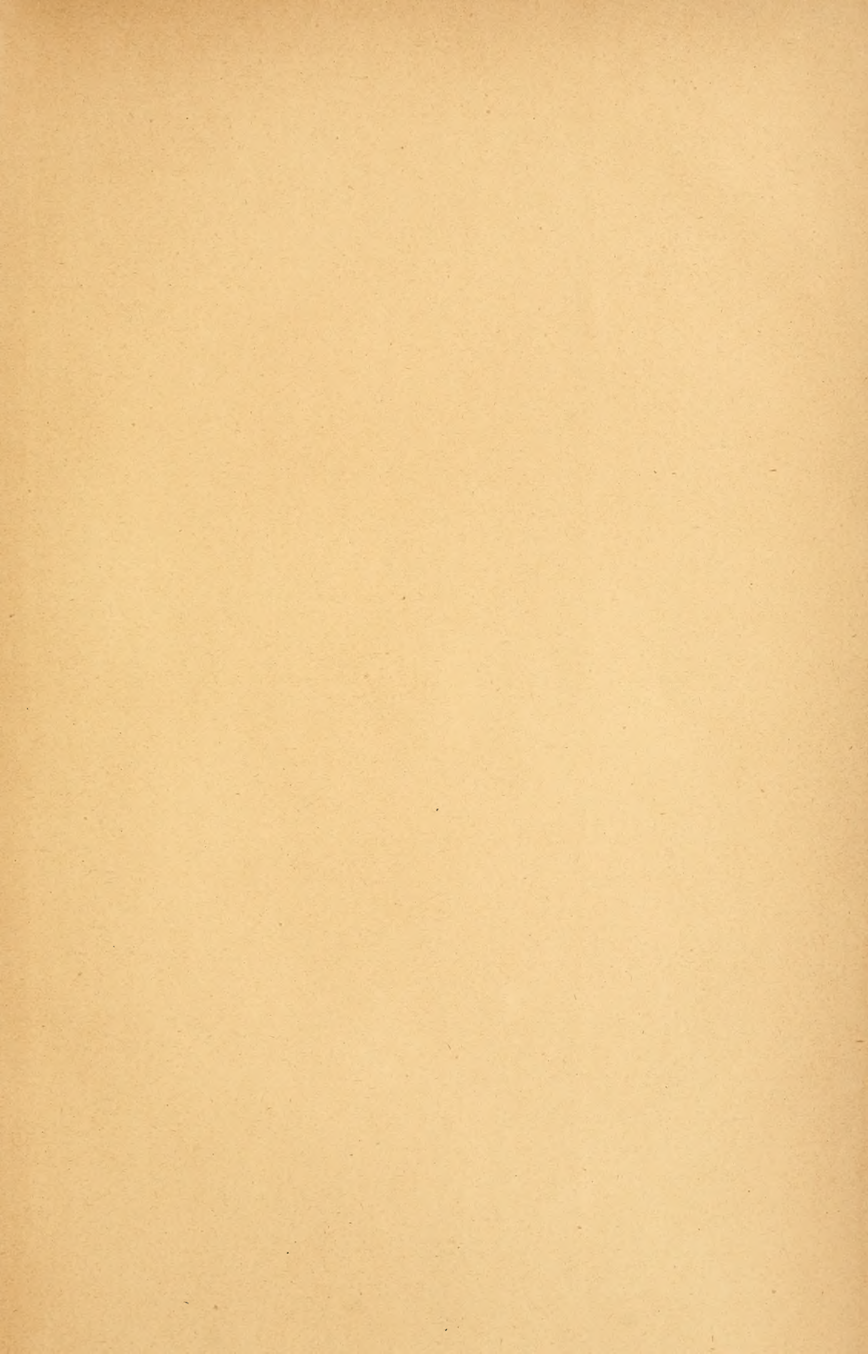
Crenis Boisduvali Wallengr.[6]) Die Falter saugen in Lorenço Marques Äpfel und Quitten aus.

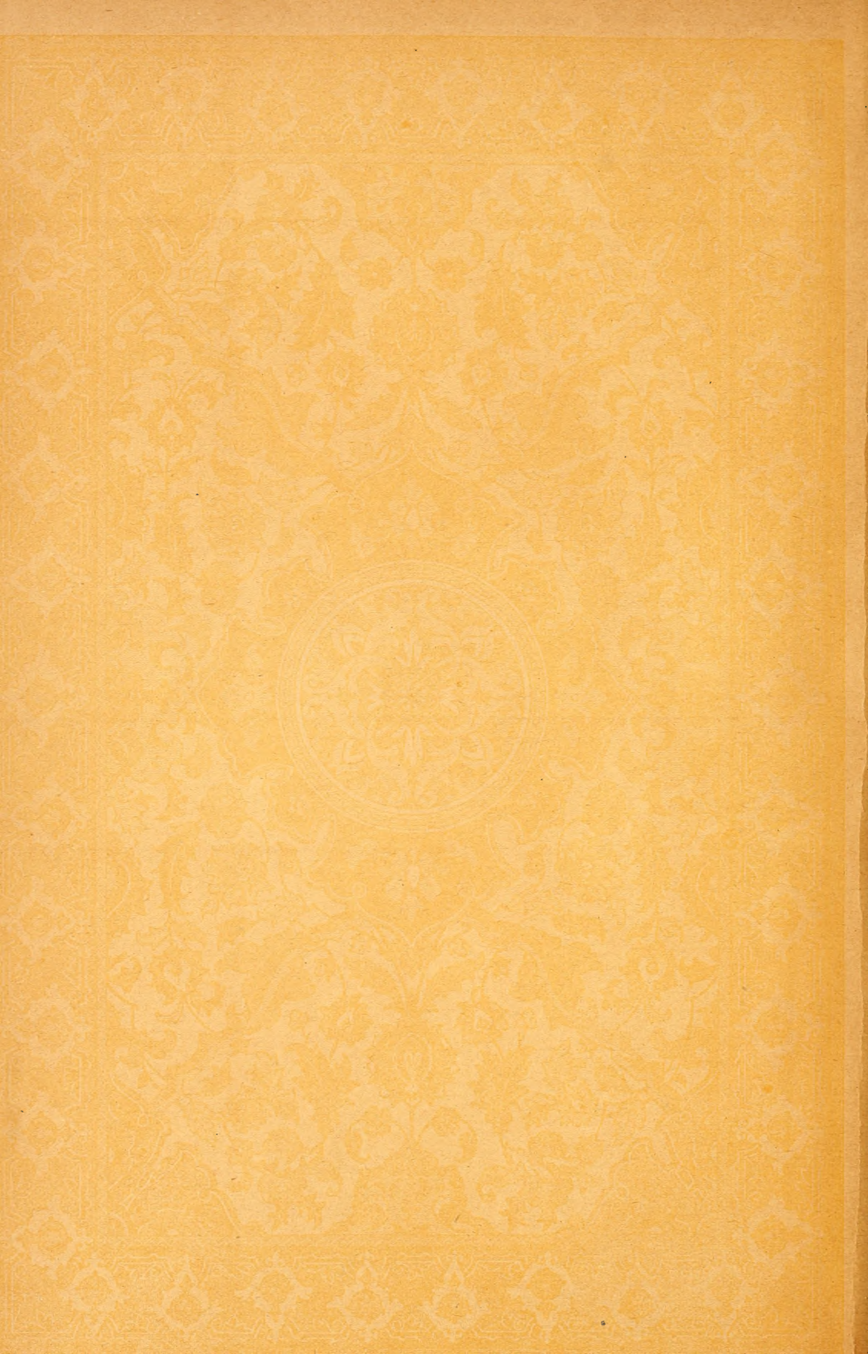
[1]) French, Handb. destr. Ins. Victoria Vol. 5, 1911, p. 17—19, Pl. 99.
[2]) Cory 1915, s. R. a. E. Vol. 2 p. 709.
[3]) Chittenden, U. S. Dept. Agr., Bur. Ent., Bull. 82, Pt. II, 1909; Britton 1921, s. R. a. E. Vol. 9 p. 291.
[4]) Massini y Brèthes 1918, s. R. a. E. Vol. 7 p. 125—126.
[5]) da Matta 1917, s. R. a. E. Vol. 6 p. 501.
[6]) Howard, Ann. Transvaal Mus. Vol. 1, 1909, p. 224—225.

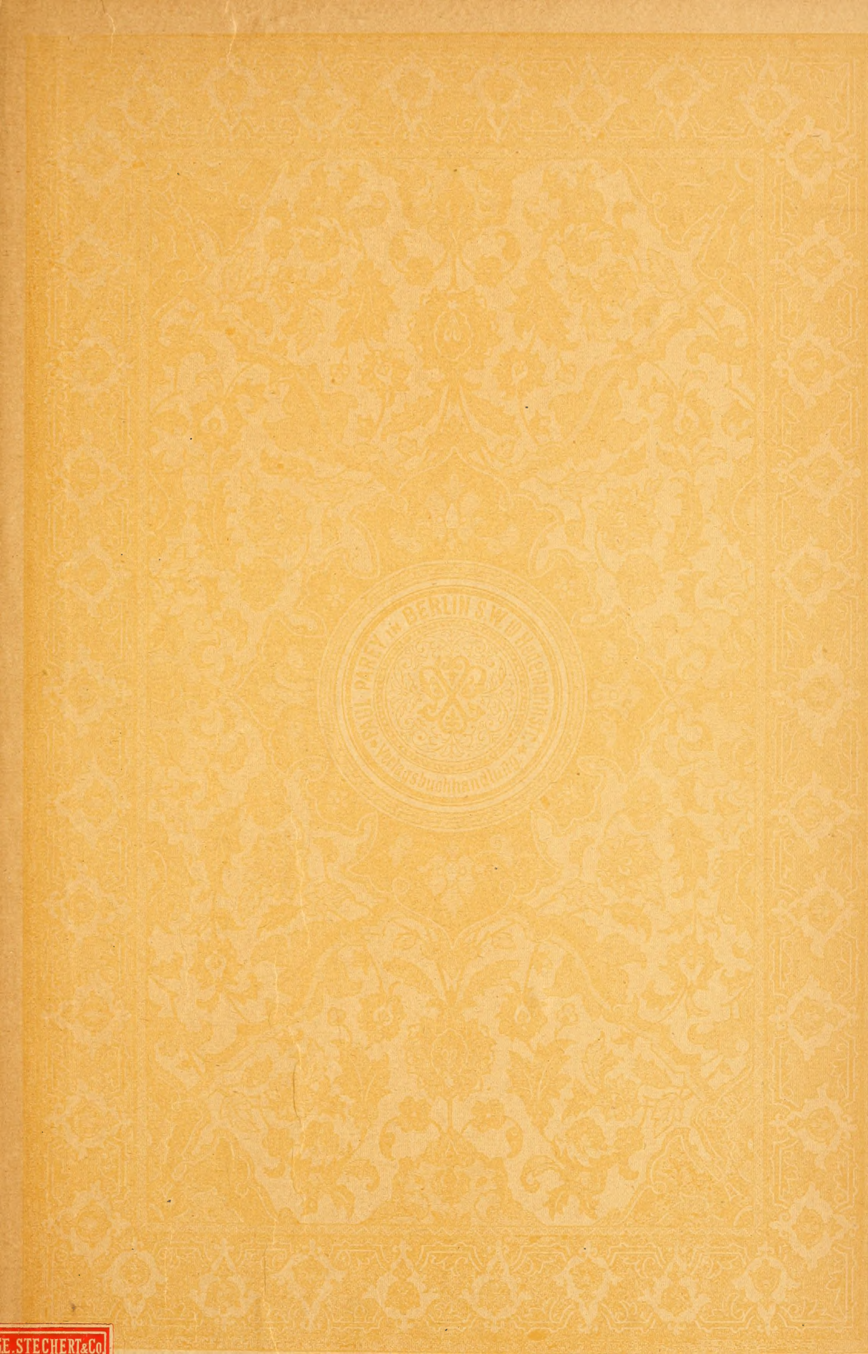
Namen-Verzeichnis.

(Die eingeklammerten Namen sind Synonyme.)

Ernst Siegfried Mittler und Sohn. Buchdruckerei G. m. b. H.,
Berlin SW 68, Kochstr. 68—71






PAUL PAREY in BERLIN
Verlagsbuchhandlung
E. STECHERT & Co.

